



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

TEMA

**“DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRITOS EN
SALCHICHA TIPO FRANKFURT QUE SE COMERCIALIZA EN LOS
MERCADOS DE LA CIUDAD DE CUENCA”**

**Trabajo realizado previo
a la obtención del título
de Bioquímico Farmacéutico**

AUTORES:

Nube Eliana Patiño Bernal
Valeria Katherine Vázquez Mendoza

DIRECTOR:

Dr. Eduardo Sánchez Sánchez

Asesor:

Ing. Quim. José Serrano

CUENCA – ECUADOR

2013

RESUMEN

Los nitritos son preservantes alimentarios utilizados para evitar la proliferación de *Clostridium botulinum* y para producir un color rojo, el cual es característico de los embutidos. Este tipo de preservantes puede tener efectos tóxicos, como metahemoglobinemia y formación de nitrosaminas consideradas como potentes carcinógenos, por lo que deben de usarse en concentraciones de hasta 125mg/Kg, para nitritos según lo establece la NTE INEN 1338:96.

El objetivo de esta investigación fue la cuantificación de la concentración de nitritos por el método espectrofotométrico en salchicha tipo Frankfurt, NTE INEN 0784:85 por tratarse de embutido de alto consumo en la ciudad de Cuenca, al formar parte en la elaboración de comida rápida, dato obtenido mediante la encuesta realizada a las personas encargadas del expendio de salchicha tipo Frankfurt en los diferentes mercados.

El presente trabajo es un Estudio Descriptivo-Observacional-Prospectivo. Se trabajó con un universo de 23 muestras compuestas de salchichas tipo Frankfurt, expendidos en los 6 mercados de la ciudad de Cuenca: Mercado "El Arenal", Mercado "27 de Febrero", Mercado "12 de Abril", Mercado "10 de Agosto", Mercado "9 de Octubre", y Mercado "3 de Noviembre".

Las 90 unidades de salchicha analizadas corresponden a la marca "La Italiana", 61 unidades de salchicha a la "La Europea", 61 a la marca "El Friambrero", 28 unidades a "Piggis", 11 unidades a la marca "Projasa", 6 unidades a la marca "Peleusi" y 2 unidades a la marca "La Cuencana".

Los resultados obtenidos indican que el contenido de nitritos en salchicha Frankfurt de las marcas "La Italiana" y "La Europea" la mitad de las muestras se encuentran dentro de los límites admitidos, mientras que las restantes se encuentran fuera los mismos.

En las marcas "Piggis", "Friambrero", "Projasa", y "La Cuencana", todas las muestras analizadas contienen un exceso de Nitritos. "Peleusi", se encuentran dentro de los límites admitidos.

Palabras claves: Nitritos, metahemoglobinemia, nitrosaminas salchichas tipo Frankfurt

ABSTRACT

Nitrites are food preservative that are used to prevent the proliferation of Clostridium botulinum and to produce a red color, which is characteristic of the sausages.

This type of preservatives can have toxic effects, such as methemoglobinemia and nitrosamines considered as potent carcinogens, so it should be used in concentrations up to 125mg/kg, for nitrites as established by the NTE INEN 1338:96. (ANNEX 1)

The objective of this research was to quantify the nitrite concentration by spectrophotometric method in Frankfurt sausage, NTE INEN 0784:85 (ANNEX 2), because it is a sausage of high consumption in Cuenca city, to take part in the preparation of fast food (Data obtained by survey, ANNEX 4)

This paper is a descriptive study-Prospective-observational. We worked with a universe of 259 samples Frankfurt sausages, expended in the 6 markets in Cuenca city: Mercado "El Arenal", Mercado "27 de Febrero", Mercado "12 de Abril", Mercado "10 de Agosto", Mercado "9 de Octubre", y Mercado "3 de Noviembre".

Of which 90 samples are La Italiana brand, 61 La Europea samples, 61 samples of Friambrero Brand, 28 of Piggis samples, 11 samples of Projasa brand, 6 samples of Peleusi brand and finally 2 samples of Cuencana brand.

The results indicate that the nitrite content in Frankfurt sausage Italian and European, 50% of the samples are within the permissible limits, while the remaining 50% outside.

In Piggis, Friambrero, Projasa and Cuencana brands, 100% of the samples analyzed from each contain excessive nitrites. Finally, 100% of the samples corresponding to the mark Peleusi are within established limits.

Keywords: Nitrites, methemoglobinemia, nitrosamines.

CONTENIDO

Capítulo I	17
1.1 Carne:	18
1.1.1 Clase de carne.	18
1.1.2 Composición química de la carne.	19
1.1.3 Valor nutritivo de la carne.	20
1.1.4 Factores que influyen sobre la calidad de la carne	22
1.2 EMBUTIDOS	22
1.2.1 Definición:	22
1.2.2 Clasificación de los embutidos	22
1.3 SALCHICHAS	23
1.3.1 Definición.-	23
1.3.2 Salchichas tipo Frankfurt:	23
1.3.3 Ingredientes de la salchicha tipo Frankfurt	24
1.3.4 Valoración nutricional	26
1.4 NITRITOS	27
1.4.1 Características de los Nitritos	28
1.4.2 Funciones de los nitritos	28
1.4.3 Toxicidad	30
1.4.4 Patogenia por ingesta de nitritos	35
1.4.5 Diagnóstico.	36
1.4.6 Tratamiento	37
Capítulo II	38
2.1 Recursos materiales:	39
2.2 Variables de interés.	39
2.3 Análisis de los Resultados	39
2.4 METODOLOGÍA	39
2.4.1 Tipo de Investigación	39
2.4.3 Tamaño de la muestra	40
2.4.4 Muestreo	41
2.4.5 Preparación de la muestra compuesta	43
2.4.6 Método de análisis	43
2.4.7 Fundamento de la Técnica (Reacción de Griess)	44
2.4.8 Preparación de los Reactivos	44
2.4.9 Preparación de la muestra	45
2.4.10 Elaboración de la curva de calibración	46



2.4.11	Medición del color	47
2.4.12	Cálculos	47
Capítulo III		50
CAPITULO IV		56
4.1	CONCLUSIONES	57
4.2	RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFIA		59
Anexos		62
GLOSARIO		87

Índice de Tablas

Tabla 1. Composición porcentual de los diferentes tipos de carne.....	15
Tabla 2. Aditivos permitidos en las salchichas.....	23
Tabla 3. Signos y síntomas de metahemoglobinemia.....	31
Tabla 4. Detalle del número de muestras de cada marca tomadas en los diferentes mercados.....	37
Tabla 5. Número de puestos a analizar en cada mercado.....	38
Tabla 6. Lectura de la absorbancia de los patrones para la elaboración de la curva de calibración.....	42
Tabla 7. Cuadro de resultados generales obtenidos de las diferentes marcas en los seis mercados de la ciudad de Cuenca.....	47
Tabla 8. Cuadro de resultados promedio de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt en las diferentes marcas analizadas.....	48
Tabla 9. Porcentaje de existencia de las diferentes marcas en los lugares de expendio distribuidos en los seis mercados analizados.....	51

Índice de Figuras

Figura 1. Evolución de los pigmentos de las carnes tratadas con nitritos.....	25
Figura 2. Formación de N –Nitroso compuestos.....	29
Figura 3. Formación de Metahemoglobina.....	30
Figura 4. Porcentaje de muestras de salchichas tipo Frankfurt disponibles en los mercados analizados.....	39
Figura 5. Curva de calibración.....	43
Figura 6. Concentración de nitritos en las diferentes marcas.....	49
Figura 7. Precio en dólares de las diferentes marcas en los lugares de expendio.....	50

Índice de Anexos

Anexo 1. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:96. Primera Revisión. Carne y productos cárnicos: Salchichas: Requisitos.....	58
Anexo 2. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0784:85 Carne y Productos Cárnicos: Determinación de nitritos.....	67
Anexo 3. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338: 2012. Tercera Revisión. Carne y Productos cárnicos cocidos, productos cárnicos curados y madurados, productos cárnicos precocidos y cocidos.....	71
Anexo 4. Modelo de encuesta.....	79
Anexo 5. Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en los diferentes mercados.....	80



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Valeria Katherine Vázquez Mendoza autor de la tesis "Determinación de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 06 de Junio del 2013



Valeria Katherine Vázquez Mendoza
0302161757



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Valeria Katherine Vázquez Mendoza, autor de la tesis "Determinación de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Bioquímica Farmacéutica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 06 de Junio del 2013



Valeria Katherine Vázquez Mendoza
0302161757

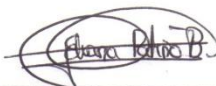


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Nube Eliana Patiño Bernal, autor de la tesis "Determinación de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 04 de junio del 2013



NUBE ELIANA PATIÑO BERNAL
0301847760

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316
e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103
Cuenca - Ecuador

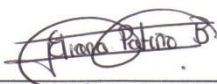


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Nube Eliana Patiño Bernal, autor de la tesis "Determinación de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Bioquímica Farmacéutica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 06 de Junio del 2013



Nube Eliana Patiño Bernal
0301847760

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

DEDICATORIAS

A Dios:

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres:

Con el más profundo amor y gratitud, esperando que esta sea una mínima recompensa por todos sus sacrificios, trabajo y desvelos. Gracias por guiarme por el buen camino, por fortalecerme en los momentos difíciles y por creer en mí.

A mi Esposo:

Por ser una persona excepcional. Quien me ha brindado su apoyo incondicional y ha hecho suyos mis preocupaciones y problemas. Gracias por tu amor, paciencia y comprensión.

A mi Hija:

Por ser lo más grande y valioso que Dios me ha regalado, es mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa a salir adelante.

CON CARIÑO

Eliana

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la oportunidad de cumplir mi sueño y demostrarme tantas veces su existencia dándome fuerzas para salir delante de cada tropiezo, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este tiempo

Sin duda la mayor dedicatoria será para mi madre

A ti mamita te agradezco tu apoyo, tu guía y tu confianza en la realización de mis sueños. Soy afortunada por contar siempre con tu amor, comprensión y ejemplo. Gracias por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, siempre has estado apoyándome y brindándome todo tu amor, por esto te agradezco de corazón el que estés a mi lado

Tú sabes que eres una de las personas más importantes en mi vida y así será siempre. Me has allanado el camino siempre que has podido, tu empuje, tu ayuda incondicional y tu confianza han sido decisivas en mi vida. A tí te debo todo lo que soy

Te agradezco por ser siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por entregarme los valores necesarios para salir adelante y ser una buena persona, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Tu esfuerzo se convirtió en tu triunfo y el mío. Nadie va a vivir este momento de ver mi carrera acabada con mayor felicidad que tu....esta va por ti!! Te amo con todo mi corazón

A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

Al compañero, cómplice, amigo y amor de mi vida. A mi esposo, por ser el brazo fuerte que me sostiene y en el cual encuentro amor, apoyo y comprensión siempre. Gracias por todo amor.

A mi hermano, por estar conmigo y apoyarme siempre, Te quiero mucho

CON CARÍO

Valeria

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis primeramente nos gustaría agradecer a ti Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD DE CUENCA por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.

A nuestro director de tesis, Dr. Eduardo Sánchez por su colaboración y compartir sus conocimientos, para la elaboración de este trabajo investigativo.

De igual manera agradecer a nuestro asesor de Tesis Ing. José Serrano por su valiosa colaboración.

También nos gustaría agradecer a nuestros profesores de manera especial a la Dra. Diana Astudillo por su visión crítica, apoyo y consejos brindados durante la realización de este trabajo investigativo, por su tiempo ofrecido, mil gracias.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Cuenca, así como en el resto del país, el déficit económico que experimentan las diferentes familias, las obliga a recurrir al consumo de alimentos de bajo costo así como de fácil preparación, entre estos alimentos están incluidos los embutidos, en este caso las salchichas, las cuales se pueden adquirir a precios accesibles para la gran mayoría de las familias.

Para la elaboración de estos productos se utilizan aditivos químicos preservantes como son: nitritos de sodio o de potasio, cuyas funciones son: evitar el ataque de microorganismos, su descomposición y mejoran el color del producto final. Sin embargo, un exceso de estos aditivos puede provocar toxicidad que se manifiesta como metahemoglobinemia y formación de nitrosaminas ⁽¹⁾

Las nitrosaminas han llamado la atención a causa de su actividad como potentes carcinógenos. Éstas se producen como consecuencia de la reacción de los nitritos con las aminas que forman parte de la dieta habitual ⁽¹³⁾ Estas reacciones se pueden dar en diferentes partes del aparato digestivo. ⁽²⁾

En atención a lo anterior es evidente que las salchichas son un producto que, sin un control sanitario de calidad, exponen a la población que lo consume, al riesgo de toxicidad.

De ahí la importancia de cuantificar la concentración de estos preservantes químicos, para mediante ello tener una visión general sobre si las industrias alimenticias encargadas de la producción de salchichas están o no cumpliendo con la dosificación de nitritos establecida para la elaboración de productos cárnicos, y en el caso de que esto no se cumpliera, empiece un control en las fábricas de dichos embutidos y así prevenir a la población para evitar que la salud de los mismos se viera afectada por la incremento de este tipo de aditivos.

CAPÍTULO I

MARCO

TEORICO

1.1 CARNE: Carne es la estructura compuesta por fibra muscular estriada, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasa, fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos, de las especies animales autorizadas para el consumo humano, sacrificados en mataderos autorizados.⁽¹⁾

1.1.1 CLASE DE CARNE.

Se denomina comúnmente carne a la de los animales domésticos, estos incluyen el ganado vacuno, cerdos, ovejas y cabras, o sea las carnes rojas.

La definición incluiría a las aves, pero la terminología común las coloca en una categoría separada.

El ganado de más de 6 meses de edad da origen a la carne de res, mientras que la ternera se obtiene de los becerros o terneras muy jóvenes.

La carne de los cerdos se conoce con este nombre sin importar la edad del animal.

Las ovejas de 14 a 16 meses de edad producen carne de cordero, mientras que el carnero proviene de ovejas mayores de 14 o 16 meses.

Según el contenido de hemoglobina se clasifica en:

- **Carne Roja:** Vacuno, ovino, porcino, caprino y equino
- **Carne Blanca:** Pollo, gallina, pavo ⁽²⁾

Carne roja

Suele provenir de animales adultos. Desde el punto de vista nutricional se llama carne roja a “toda aquella que procede de mamíferos”. El consumo de este tipo de carne es muy elevado en los países desarrollados y representa el 20% de la ingesta calórica. Se asocia a la aparición del cáncer en adultos que consumen cantidades relativamente altas. ⁽²⁾

Carne blanca

Se denomina así como contraposición a las carnes rojas. En general se puede decir que es la carne de las aves. Algunos de los casos dentro de esta categoría son la carne de pollo, la carne de conejo y a veces se incluye el pescado. Desde el punto de vista de la nutrición se llama carne blanca a “toda aquella que no procede de mamíferos”.

El término “carne roja” o “carne blanca” es una definición culinaria que menciona el

color (rojo o rosado, así como blanco), de algunas carnes en estado crudo. El color de la carne se debe principalmente a un pigmento rojo denominado mioglobina. (2)

1.1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE.

Los constituyentes fundamentales de la carne fresca son: el agua, la proteína, la grasa, minerales y azúcares. (Tabla 1)

El agua es el mayor componente del músculo está en un porcentaje de 70 a 90 %. Cuando se trata de algún animal joven normalmente el porcentaje de agua es 72 %. La proteína más abundante del músculo es el complejo actomiosina, al que se deben las propiedades contráctiles del músculo. El responsable del color de la carne es el pigmento mioglobina, ya que la mayor parte de la hemoglobina, el pigmento de la sangre, se pierde durante la sangría. Tanto la mioglobina como la hemoglobina son heteroproteínas cuya porción peptídica, la globina, forma un complejo con una porción no proteica, el grupo “hemo”, compuesta de un átomo de hierro y un anillo tetrapirrólico. La porción grasa de la carne está constituida, fundamentalmente, por triglicéridos de ácidos grasos de cadena lineal, con un número par de átomos de carbono y pequeñas cantidades de mono y di glicéridos. (3)

Tabla 1
Composición Porcentual de diferentes tipos de Carne

	Bovino	Bovino	Ternera	Cerdo	Cerdo	Ovino	Ovino
	Graso	Magro		Graso	Magro	Graso	Magro
Agua %	54.0	73.0	75.3	52.0	71.0	51.0	72.0
Grasa %	27.0	4.5	4.0	32.0	8.0	30.0	7.0
Minerales %	1.0	1.1	0.9	0.8	1.0	0.7	0.8
Proteína %	18.0	21.4	19.8	15.0	19.6	15.2	20.0
Azúcares %	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	0.2

FUENTE: Vázquez, C, De Cos, A y López, C. 2005. Alimentación y Nutrición, Manual Teórico Práctico. Segunda Edición. España: Ediciones Díaz de Santos, 2005. ISBN 84-7978-715-5.

1.1.3 VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE.

El grupo de los productos animales se encuentra dentro de la pirámide alimenticia como uno de los principales grupos nutricionales. (4)

Estos alimentos son ricos en proteínas y sustancias esenciales para la formación de todos los tejidos del organismo. Los humanos somos incapaces de sintetizar el grupo amino por eso deben ingerir alimentos de fuente vegetal y animal. (5)

Las proteínas esenciales son las que satisfacen las necesidades proteicas del organismo y éstas las tiene la carne, que contiene todos los aminoácidos indispensables para la vida. La falta de un aminoácido esencial conlleva a la reducción del efecto de los demás.

La carne es fuente de energía por medio de su grasa. El colesterol es un tipo de grasa presente en todos los productos de origen animal, sin excepción, en distintas cantidades. Esta grasa es imprescindible para la formación de la membrana celular, para el sistema nervioso, para la formación de hormonas y para fabricar la bilis. Un derivado del colesterol encontrado en la piel es convertido por la luz solar a la forma activa de la vitamina D. (6)

La mayoría del colesterol es formado en el hígado, y no de la dieta. (5)

Existen dos tipos de colesterol: El HDL (lipoproteínas de alta densidad) y el LDL (lipoproteínas de baja densidad). El LDL aporta su contenido a diferentes tejidos, incluyendo el músculo esquelético y cardiaco, el tejido adiposo, las glándulas mamarias y otros, estos lo utilizan para la síntesis de membranas, hormonas u otros compuestos, o los almacenan. Mientras que la función del HDL es transportar el colesterol y fosfolípidos hacia el hígado donde son reciclados o desechados. (6)

La carne es buena fuente importante de hierro, zinc y fósforo y es una fuente deficiente de calcio, yodo y magnesio.

La carne contiene hierro hemínico, el cual es muy eficientemente utilizado por nuestro organismo, permitiendo cubrir con mayor facilidad las necesidades de hierro del ser humano. El hierro es indispensable para el buen funcionamiento del cerebro y para lograr un buen rendimiento físico. (7)

El zinc es cofactor de enzimas que participan en la síntesis de ADN, es esencial para la síntesis de proteína y para la reparación y crecimiento de los tejidos. Su deficiencia a cualquier edad causa una lentitud en el proceso de sanado de heridas.

Además su absorción es más fácil al provenir de fuentes alimenticias de origen animal que de origen vegetal. (6)

Por otro lado, el fósforo tiene un importante rol en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas. Ayuda al balance ácido-base en sangre y otros tejidos del cuerpo. Trabaja junto al calcio y la vitamina D, en la formación de huesos y dientes. Las vísceras son fuente importante de este mineral.

Las carnes son fuente importante de vitaminas del complejo B, entre ellas: tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6 y B12. Además es fuente importante de vitamina E. La cantidad de tiamina en la carne no es grande excepto en la carne de cerdo (0.6mg/100 g). La tiamina junto a otras vitaminas del complejo B, es promotora y reguladora de muchas reacciones químicas necesarias para el crecimiento y salud del cuerpo. Es esencial en la regulación de las reacciones del metabolismo, necesarias para producir energía, particularmente de los carbohidratos. Su deficiencia puede causar fatiga, pérdida del apetito, depresión e irritabilidad. (6)

La riboflavina se encuentra en cantidades útiles, especialmente en órganos internos como los riñones. Esta vitamina es esencial para la liberación de energía de los carbohidratos, proteínas y grasas. Ayuda al mantener una buena visión y la piel saludable. Se cree que una cantidad adecuada de esta vitamina en la dieta promueve la absorción y utilización del hierro.

La carne de res y cerdo son fuente importante de niacina, que colabora en los sistemas enzimáticos intracelulares en la producción de energía. La vitamina B6 convierte el triptófano a niacina. (7)

La carne de ternero, hígado de res y cordero son altas fuentes de vitamina B12. Esta vitamina solo se encuentra en alimentos de origen animal y participa en la síntesis de ADN. (2)

La carne magra contiene muy poca vitamina A, necesaria para el mantenimiento de los tejidos y la visión. Las carnes prácticamente no contienen vitamina D y ácido ascórbico. El hígado es fuente importante de vitamina A, D y K. (7)

1.1.4 FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE

Calidad de la Carne, “Es el conjunto de atributos o cualidades, que debe tener la carne, apreciadas y demandadas por los consumidores, en la compra de este alimento.”

Se deduce por lo tanto, que la calidad se aprecia y resalta, al final de una cadena productiva, en la cual intervienen varias etapas debidamente concatenadas, influenciadas en cada una de ellas por un numeroso grupo de factores, obteniéndose carnes de distinta calidad, como consecuencia convergente de la interacción de factores en la cadena productiva de este valioso alimento.

La posible variación se debe a la influencia de un conjunto de factores, los que producirán cambios físicos, químicos, bioquímicos en los componentes anatómicos y estructurales de los músculos, los que posteriormente serán las carnes. (10)

Se ha reconocido desde hace tiempo que muchos parámetros durante la vida del animal pueden ejercer una influencia significativa, tanto sobre la calidad como sobre la composición de la carne: la edad, el sexo, la nutrición, la funcionalidad muscular, el estrés, etc. Sólo recientemente se ha admitido que la calidad puede verse modificada, a veces en gran medida, al aplicar diversos tratamientos post mortem: el enfriamiento diferido o retardado, la maduración a alta temperatura, la estimulación eléctrica, congelación, cocinado, etc. (8-9)

1.2 EMBUTIDOS

1.2.1 DEFINICIÓN:

Aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales. (10)

1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS EMBUTIDOS

Los embutidos, de origen antiquísimo, surgieron empíricamente como consecuencia de la necesidad de conservar los alimentos. Su evolución posterior, que ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, como consecuencia de los distintos procesos de elaboración, impuestos por la disponibilidad de materias primas y de las condiciones climáticas existentes. (11)

Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto. En este sentido, los embutidos se clasifican en:

- **Embutidos crudos:** Aquellos elaborados con carnes y grasa crudas, sometidas a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchicha desayuno, salames.
- **Embutidos escaldados:** Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 - 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 - 75°C y sin fécula 70 - 72°C.
- **Embutidos cocidos:** Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 - 83°C. (10)

1.3 SALCHICHAS

1.3.1 DEFINICIÓN.-

Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduras, ahumadas o no. (NTE INEN 1338; 2012)(Anexo 3)

1.3.2 SALCHICHAS TIPO FRANKFURT:

Salchicha cocida elaborada a partir de carne de cerdo picada, tocino, cortezas de cerdo, sal, y especias. Otros ingredientes frecuentes son: leche en polvo, proteínas no cárnica (ej. lácteas o de soja), antioxidante y conservante.

Las salchichas tipo Frankfurt constituyen un alimento cuyo consumo está ampliamente extendido por todo el mundo, y es uno de los protagonistas de lo que llamamos comida rápida en su forma de perrito caliente, así como también en las conocidas Salchipapas. Tanto por su sabor como por la facilidad de consumo es un producto con una gran aceptación entre los más pequeños.

1.3.3 INGREDIENTES DE LA SALCHICHA TIPO FRANKFURT

Carne: Para la elaboración se suelen aprovechar las partes del animal que, aunque son comestibles y a menudo nutritivas, no tienen un aspecto particularmente apetecible, como la grasa, las vísceras y la sangre.

La carne debe de ser de fibra consistente, bien coloreada y seca. En la elaboración de salchichas la zona de pH más apropiada está entre 5,3 y 5,8, en la cual la carne posee una “estructura abierta”, es decir, las fibras musculares están ampliamente separadas unas de otras y así, la sal, sustancias curantes y otros aditivos pueden penetrar más fácilmente en el interior de las piezas de carne.

La zona de pH entre 5,3 y 5,8 garantiza, además, ventajas para una buena curación, amplio desarrollo y estabilidad del color y una óptima durabilidad del producto curado. No usar carnes que contengan antibióticos, porque la acidificación y maduración de dicha carne por parte de bacterias puede estar inhibido, lo que implica un defecto en la fabricación del embutido. En el picado la carne debe de estar refrigerada para obtener cortes limpios, y para reducir la coagulación de las proteínas por el calentamiento provocado por la acción de picar. (13)

Grasas: La grasa empleada debe ser tocino fresco de lomo extraída justamente después del sacrificio y refrigerado sin pérdida de tiempo. Si la grasa se enfría lentamente aumenta el riesgo de enranciamiento. La más utilizada es la de cerdo, por sus características de sabor y aroma que aporta al producto. Esta grasa a usar debe mantenerse en refrigeración o congelación preferiblemente para impedir alteraciones. (14)

Condimentos y Especies

Se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas

- La sal común es el ingrediente no cárnico más empleado. Cumple una triple función: contribuye al sabor, actúa como conservador, retardando el desarrollo microbiano, fundamentalmente, porque reduce la disponibilidad de agua en el medio (actividad de agua), para el desarrollo de reacciones químicas y enzimáticas, y, por último, ayuda a la solubilización de las proteínas, lo que favorece la ligazón entre las distintas materias primas, impartiendo una

consistencia más adecuada a la masa embutida, mejora las propiedades emulsionantes, etc.

- Para sazonar los embutidos se emplean, además, mezclas de una amplia variedad de componentes tales como pimentón, pimienta, ajo, orégano, azúcar, etc. (15)

Azúcares: Enmascara el sabor amargo de las sales, pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL), que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados. Se usa generalmente 3 g/Kg de carne. (16)

Los azúcares más comúnmente adicionados son: la sacarosa, la lactosa, la dextrosa, la glucosa, el jarabe de maíz, el almidón y el sorbitol. (14)

Aglutinantes: Son insumos que al agregarse producen un grado de ligazón mayor entre las partículas, esto genera una emulsión más estable. No permite la separación de los ingredientes, además son adicionados ya que reducen los costos de producción puesto que reemplazan la grasa. Entre los más conocidos están los almidones, harinas y féculas. (16)

Almidón de maíz: Es importante que el procesador considere el uso de ligantes, para prevenir la pérdida de agua e incrementar la vida útil del producto. Los almidones proveen a los procesadores de carnes una alternativa económica cuando se usa como fuente el maíz.

El almidón es adicionado en la misma etapa en la que típicamente se adiciona el condimento. (17)

Harinas de Origen Vegetal: Debe estar fresca, libre de hongos e insectos.

Este ingrediente mejora la textura y le da cohesión a la pasta; si se adquiere en malas condiciones, puede causar defectos de sabor y de conservación en el producto terminado. (18)

Agua. Se necesita a la adición de agua en forma de hielo durante el picado. El agua ayuda a disolver la sal y demás ingredientes del producto, disminuye los costos en elaboración de productos cárnicos e impide que durante el picado la temperatura se eleve por encima de los 16° C lo que determinaría la desestabilización de la

emulsión y facilitaría el crecimiento microbiano. El agua a usar debe ser potable y puede ser usada en forma líquida o hielo. (19)

Aditivos Alimentarios: Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo⁽¹²⁾ (TABLA 2)

1.3.4 VALORACIÓN NUTRICIONAL

El valor energético de las Frankfurt varía en función de cada variedad e, incluso de cada marca comercial y depende, fundamentalmente, de la cantidad de grasa de su composición que oscila entre un 20% y un 27%. Así, podemos encontrar salchichas de aproximadamente unas 230 Kcal por 100 gramos hasta de algo más de 300 Kcal. El contenido de grasa insaturada (fundamentalmente mono insaturada) supera al de saturada, y la cantidad de colesterol presente es similar al de las carnes frescas.

El contenido en proteína es inferior al de las carnes frescas y su calidad también.

Esta calidad no sólo depende del valor biológico de la proteína de la carne, sino también del de la proteína no cárnica añadida al producto. Además, frecuentemente, la carne utilizada en la elaboración de este alimento, suele ser rica en tejido conjuntivo, rico a su vez en colágeno, que es una proteína de menor calidad.

El contenido en hidratos de carbono de las salchichas tipo Frankfurt varía entre un 0,4% y un 8,4%, en función de la harina, almidón o la fécula añadidos.

Este alimento es fuente de minerales: hierro, magnesio, fósforo, selenio, zinc.

Destaca especialmente su elevado contenido en sodio (778 mg cada 100 gramos).

Las vitaminas del grupo B, tiamina, riboflavina, niacina, B6 y vitamina B12 son las vitaminas con mayor presencia relativa en este alimento. Las salchichas tipo Frankfurt no contienen vitamina C y las vitaminas liposolubles están en muy pequeñas cantidades. (14)

Tabla 2
Aditivos permitidos en Salchichas

ADITIVO	MAXIMO mg/kg	METODO DE ENSAYO
Ácido Ascórbico e isoascorbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1349
Nitrito de Sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Poli fosfatos	3000	NTE INEN 782
Aglutinantes como: almidón, productos lácteos, harinas de origen vegetal con un máximo de 5 % para salchichas cocidas y escaldadas y un máximo de 3% para las salchichas crudas y maduras		NTE INEN 787
Sustancias coadyuvantes : azúcar blanca o refinada, en cantidad limitada por las buenas prácticas de fabricación		

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana. 1338:96, Carne y productos cárnicos: Salchichas. Requisitos. 11: 1996. (Citado el 12 de Febrero de 2012) (Anexo 1)

1.4 NITRITOS

Se puede utilizar nitratos o nitritos sódicos o potásicos, ya sea en forma pura o bien mezclados con sal común y otras sustancias.

NaNO_3 de peso molecular 84,99 y KNO_3 de peso molecular 101,11. Polvos blancos cristalinos ambos solubles en agua aunque en mayor medida el nitrato sódico (90%)

El nitrato sódico se obtiene en forma pura haciendo pasar los gases procedentes de la combustión del amoníaco a través de solución de sosa. El nitrato potásico se puede conseguir de dos maneras, bien tratando carbonato potásico con ácido nítrico, o bien a partir de cloruro potásico y ácido nítrico en presencia de oxígeno. (19)

1.4.1 CARACTERISTICAS DE LOS NITRITOS

El nitrito es el producto de la reducción del nitrato. El paso de nitratos a nitritos es un proceso lento que no se puede controlar, por esta razón depende del tiempo de fabricación el que se añada nitratos o nitritos al producto alimentario.

Generalmente se usa una combinación de nitratos y nitritos, lo que varía es una cantidad de cada uno de ellos. Si es un proceso de producción rápido, se utilizan cantidades mayores de nitrito. Si el proceso es más lento y hay más tiempo para que el nitrato se reduzca a nitrito, es preferible usar mayor cantidad de nitratos. (19)

1.4.2 FUNCIONES DE LOS NITRITOS

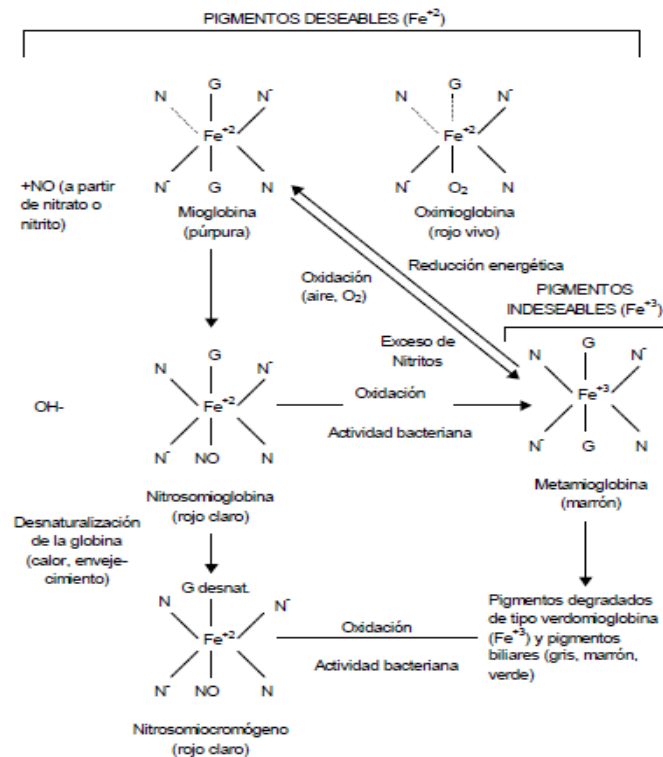
La carne puede protegerse de la putrefacción bacteriana mediante la adición de soluciones concentradas de sal común. Pero la carne que está conservada únicamente con cloruro sódico toma un color pardo-verdoso atribuible a la conversión de la hemoglobina en metahemoglobina. Para que se mantenga el color rojo se añade al cloruro sódico para salazones una pequeña cantidad de nitrito o nitrato, parte del cual se transforma lentamente en nitrito. El nitrito forma nitroso hemoglobina o nitroso hemocromógeno, de color rojo oscuro.

Las concentraciones de nitrito sódico en salazones varían del 0.04 al 10%, dependiendo del tratamiento que se dé y del tipo de carne. (26)

Los nitratos se emplean como aditivos en la fabricación de productos cárnicos curados y, en menor medida, en la conservación del pescado y en la producción de queso. Además de proporcionar color adecuado a la carne, los nitritos tienen otros efectos sobre los alimentos:

- **Estabilidad de la coloración:** Los nitritos reaccionan con la mioglobina del musculo y son responsables del color rojo – rosáceo de los productos cárnicos curados en crudo (formación de nitroso mioglobina), y de los productos cárnicos curados tratados por calor (formación de nitrosilhemocromo o nitrosoferrohemocromo).

Figura 1
Evolución de los pigmentos de las carnes tratadas con nitritos



FUENTE: Benzzo María Teresita. , Determinación objetiva del color en la elaboración de pastas modelo de embutidos. [En línea] [Citado el: 16 de Mayo del 2013.] .Universidad Nacional del Litoral. <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/tesis/bitstream/1/106/1/tesis.pdf>

- **Desarrollo del sabor y aroma:** Los nitritos son esenciales para el desarrollo del sabor y aroma de los productos cárnicos. Pero no se conoce exactamente su mecanismo de acción.
- **Efecto antioxidante:** Los nitritos retardan la oxidación de los lípidos y por tanto la producción de aromas indeseables en carnes curadas. El nitrito estabiliza los componentes lipídicos de la membrana y/o inhibe los pros oxidantes naturales del musculo. (19)
- **Inhibición de microorganismos potencialmente patógenos:**
Los nitratos se transforman en nitritos por procesos enzimáticos, por la actividad de los microorganismos o por agentes reductores, etc. Este compuesto, resultado de la reacción de reducción, es el que tiene mayor acción frente a las bacterias

anaerobias. Por el contrario, las bacterias aerobias pueden usar el nitrato como fuente de nitrógeno, por lo que no se ven perjudicadas.

La acción antimicrobiana del nitrito depende de las condiciones fisicoquímicas del medio como pH, temperatura, potencial de óxido reducción. No se conoce con exactitud el mecanismo de inhibición de los nitritos, se cree que se debe a la formación intracelular de óxido nitroso junto con el ácido nitroso que alteran el metabolismo afectando a nivel enzimático el crecimiento de la célula microbiana.

En carnes curadas se da una interacción de diversos factores como:

1. Alteración de la membrana celular con limitación del transporte de sustratos necesarios para el crecimiento microbiano.
2. Restricción del empleo del hierro y otros metales esenciales. Probablemente, en el mecanismo de inhibición del nitrito intervienen sus reacciones con otros compuestos formados durante el calentamiento, que dan lugar a sustancias con poder inhibitorio mayor que el propio nitrito.
3. La actividad de los nitritos aumenta al disminuir el pH
4. Actúa solamente sobre las bacterias y no afecta al crecimiento de hongos ni levaduras ⁽¹⁹⁾

1.4.3 TOXICIDAD

Según la Norma INEN 1338:96 (Anexo 1), el límite permitido para salchichas es 125 mg de nitrito de potasio (o de sodio) por Kg. de peso de producto.

Y en cuanto a la ingesta diaria aceptable, resulta difícil estimar un promedio de ingesta de nitratos porque ésta depende de la dieta individual y así como también del contenido de nitratos también existente en el agua potable y en las verduras, que varía según las regiones e incluso según las estaciones.

La ingesta total de nitratos de los alimentos oscila normalmente entre 50 y 150 mg/persona/día. Las dietas vegetarianas presentan un valor más elevado, del orden de 200 mg/persona/día, variando en función del tipo de verduras que consuman.

La Ingesta Diaria Aceptable (IDA) de nitratos recomendada por el Comité Conjunto de la FAO/OMS es de 0- 3.7 mg/kg peso corporal. Puesto que la toxicidad de los nitratos proviene de su conversión en nitritos y su posible formación endógena en N-nitroso compuestos, deberá tenerse en cuenta también la IDA de nitritos, fijada es de

0 - 0.06 mg/kg de peso corporal. El empleo de nitrito como aditivo en alimentos infantiles para niños menores de tres meses no está permitido. (20)

Efectos sobre la salud por el uso de nitritos

- **Formación de n-nitroso compuestos**

Los N-nitroso compuestos pueden tener dos orígenes diferentes: Formación endógena, que es una formación natural de N-nitroso compuestos en el estómago, y los N-nitroso compuestos exógenos, presentes en los alimentos y en los fármacos, debidos a las técnicas de fabricación o de tratamiento:

La formación endógena de N-nitroso compuestos comienza cuando los nitratos son reducidos a nitritos por los microorganismos de la cavidad bucal y estos nitritos se transforman después en óxido nítrico en el estómago debido a las condiciones allí existentes. Bajo circunstancias específicas, como la gastritis crónica, los nitritos pueden oxidarse en el estómago a agentes nitrosantes (N_2O_3 , N_2O_4) y reaccionar para formar N-nitroso compuestos. Esta reacción se produce con precursores nitrosables, que incluyen una gran variedad de componentes de la dieta tales como: aminas secundarias (pescados, huevos, quesos, carnes), precursores naturales en los alimentos (como ciertos aminoácidos), los alcaloides presentes en especias que se emplean para curar carnes (pimienta negra), y otros precursores que aparecen en los alimentos como contaminantes (plaguicidas, aditivos o medicamentos).

Algunos estudios parecen demostrar que la nitrosación endógena produce cantidades de N-nitroso compuestos suficientemente grandes como para representar un riesgo relevante en condiciones habituales de ingesta de nitratos. (20)

Los N-nitroso compuestos exógenos aparecen en los estudios de investigación clínica como causantes de tumores. Las fuentes principales de éstos N-nitroso compuestos exógenos (por ejemplo las nitrosaminas), son el humo del tabaco, los cosméticos y los productos alimenticios. El Comité conjunto de Expertos en Aditivos alimentarios FAO/OMS señaló algunos estudios que mostraban que las técnicas de preparación de alimentos para productos cárnicos y productos de pescado, así como verduras deterioradas o mal almacenadas, pueden promover, en determinadas condiciones, la formación de N-nitroso compuestos. (20)

En los embutidos, existen compuestos que contienen piperidina y pirrolidina. La reacción de estas aminas con el nitrato contenido en la sal de curado se produce después de un largo contacto entre ambos, no en mezclas de preparación reciente. Cuando estos embutidos se almacenan durante mucho tiempo o se cocinan, es posible que se produzcan reacciones de formación de estos cancerígenos. También en la carne adobada se pueden formar nitrosopiperidina y nitrosopirrolidina por reacción de los aminoácidos prolina y lisina con el nitrito cuando se calienta fuertemente. (14)

Formación de nitrosaminas en adultos. La mayoría de los compuestos N-nitroso de interés en toxicología alimentaria son probables o posibles carcinógenos en humanos. En animales de experimentación son potentes carcinógenos, en todas las especies ensayadas, y tiene amplia organotropidad, según donde se biotransforma para dar radicales libres alquilantes (alquildiazonio y alquilcarbonio). En los estudios epidemiológicos se ha sugerido su intervención en el desarrollo del cáncer nasofaríngeo, esofágico y gástrico.

Las nitrosaminas generadas ejercen sus efectos carcinógenos mediante este poder alquilante: la unión de los grupos alquilo (incluso los metilos, de pequeño tamaño) es suficiente para interferir en el apareamiento de las bases en la doble hélice de ADN. Este daño conlleva mutaciones y, con éstas, una probabilidad mayor de carcinogénesis.

Por todo ello, las exposiciones a compuestos N-nitroso y sus precursores deben mantenerse en el nivel más reducido posible, siguiendo las recomendaciones de la OMS. (20)

Se descubrió que entre las características de estos compuestos nitrogenados estaba el inducir la formación de tumores, aún en pequeñas concentraciones; y que algunos pueden cruzar la barrera placentaria produciendo tumores en la siguiente generación.

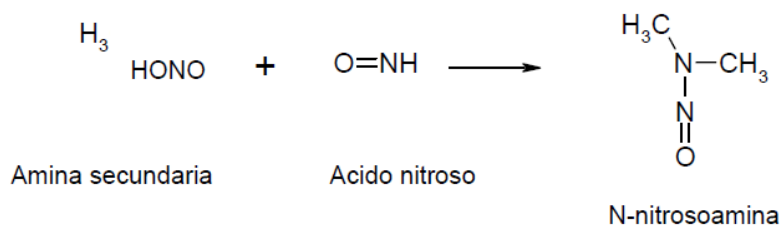
Es importante que en este tipo de productos al finalizar su preparación se le coloque la fecha de preparación, la fecha de expiración y los posibles cambios que esta pueda causar a la salud.

Las nitrosaminas son fáciles de formar por la interacción de nitritos y aminos secundarias y terciarias preferentemente en condiciones ácidas. Compuestos de amonio cuaternario pueden también reaccionar con ácido nitroso y producir nitrosaminas, lo que es bastante bajo en aminos secundarias y terciarias, todo esto depende de la temperatura, pH o falta de catalíticos inhibidores de nitrosación.

Se conocen afortunadamente una serie de técnicas para disminuir el riesgo de formación de nitrosaminas. En primer lugar, obviamente, reducir la concentración de nitritos y nitratos, siempre que sea posible. En segundo lugar, se pueden utilizar otros aditivos que bloqueen el mecanismo químico de formación de nitrosaminas.

Estos aditivos son el ácido ascórbico y los tocoferoles. En algunos países el empleo de ácido ascórbico junto con los nitritos es obligatorio. (21)

Figura 2
Formación de N-Nitroso compuestos



FUENTE: Almudena Antón y Jesús Lizaso. NITRITOS, NITRATOS Y NITROSAMINAS [En línea] 2003. [Citado el: 16 de Mayo del 2013.] Fundación Ibérica para la seguridad alimentaria, <http://mie.esab.upc.es/ms/formacio20nitrosaminas.pdf>

- **Aumento de metahemoglobina.**

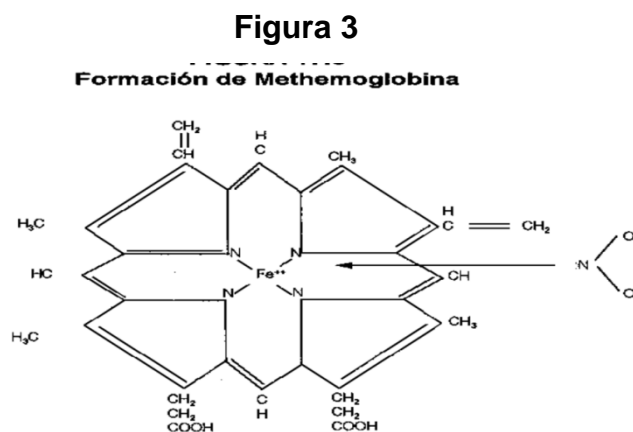
La toxicidad del nitrato en humanos se debe principalmente a que una vez reabsorbido ejerce en el organismo la misma acción que sobre la carne conservada, es decir, transforma la hemoglobina en metahemoglobina, pudiendo producir cianosis. Se han producido repetidamente intoxicaciones debido a una cantidad excesiva de nitrito sódico en las carnes en conserva, principalmente debido a una mala homogeneización entre ingredientes y aditivos. Cantidades de 0.5-1 g de nitrito producen en el hombre intoxicaciones ligeras, de 1-2 g intoxicación grave y 4 g intoxicación mortal. Por ello, la sal para salazones no debe nunca contener más de

0.5-0.6% de nitrito sódico, y la cantidad de sal empleada no debe sobrepasar los 15 mg por cada 100 g de carne tratada.

Existe una especial susceptibilidad a los nitratos/nitritos en la población infantil debido principalmente a cuatro razones:

- Acidez gástrica disminuida, lo que favorece la proliferación de microorganismos reductores de nitratos a nitritos antes de su total absorción.
- La ingesta de agua en niños, según su peso, es 10 veces superior a la de los adultos por unidad de peso corporal.
- Hemoglobina fetal (60-80% en recién nacidos), que se oxida más fácilmente a metahemoglobina.
- Desarrollo incompleto del sistema NADH-metahemoglobina reductasa en recién nacidos y pequeños, que salvo casos raros de deficiencia enzimática hereditaria, parece desaparecer al cabo de los 3-4 meses de vida.

También existen otros grupos de población de riesgo como embarazadas, ya que el nitrito atraviesa la placenta, causando metahemoglobinemia fetal, o personas con acidez gástrica disminuida o con déficit de glucosa-6P-deshidrogenasa. (14)



FUENTE: Albert Lilia. Nitratos y Nitritos. [En línea] 2003. [Citado el: 16 de Mayo del 2013.] . Sociedad mexicana de toxicología, pág. 288. <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-03a17.pdf>

Tabla3

Signos y síntomas de metahemoglobinemia

Conc. de methemoglobina	Síntomas y signos
10 - 20 %	Cianosis central de tronco y extremidades, usualmente es asintomática.
20 - 45	Signos y síntomas de hipoxia: depresión del SNC (dolor de cabeza, mareo, fatiga, debilidad, letargia), síncope, disnea.
45 - 55 %	Coma, arritmia, colapso, convulsiones.
> 70 %	Alto riesgo de muerte.

FUENTE: Albert Lilia. Nitratos y Nitritos. [En línea] 2003. [Citado el: 16 de Mayo del 2013.] . Sociedad mexicana de toxicología, pág. 288. <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-03a17.pdf>

- **Botulismo:**

El botulismo es una enfermedad grave, causada por una neurotoxina producida por el bacilo *Clostridium botulinum*. La toxina es extremadamente potente, incluso mortal en ínfimas cantidades. Bloquea la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas, lo que paraliza los músculos y puede llevar a la muerte por paro respiratorio.

El uso de nitrito y nitrato de sodio (o de potasio) en la conservación de carnes evita el crecimiento de *Clostridium botulinum*.

Lo que está claro es que prescindir de los nitritos en las carnes curadas es imposible, porque no se ha hallado un sustituto válido para controlar el peligroso patógeno *C. botulinum*.⁽¹⁴⁾

1.4.4 PATOGENIA POR INGESTA DE NITRITOS

Sobreaguda:

Producto del consumo de una gran concentración de nitritos. Asintomática. Muerte súbita

Aguda

Se da a nivel gastrointestinal, a nivel de los glóbulos rojos, y de la pared vascular.

- **Gastrointestinal:** Se da una acción directa de los nitritos sobre la mucosa gástrica pudiendo producir Gastroenteritis hemorrágica.
- **A nivel de los glóbulos rojos:** Se da una Oxidación del ion Ferroso (Fe^{++}) a Férrico (Fe^{+++}). Ocurre una Transformación de Hemoglobina en Metahemoglobina. Además falla en el transporte de oxígeno, produciendo hipoxia.
- **A nivel de la pared vascular:** Produce vasodilatación contribuyendo a la hipoxia, desencadenando en una insuficiencia cardiaca periférica. (14)

Crónica:

Consumo constante de baja concentración de nitritos. Abortos por hipoxia fetal.

Manifestaciones clínicas

- Disnea.
- Respiración con el cuello extendido rápida y jadeante.
- Taquicardia.
- Pulso acelerado pero débil.
- Cianosis.
- Mucosas pálidas.
- Anorexia.
- Apatía o hiperexcitabilidad.
- Temblores musculares.
- Debilidad y marcha tambaleante.
- Decúbito, coma y muerte. (14)

Hallazgos de necropsia

Suele aparecer sangre fluyendo por los orificios, de color achocolatado y que no coagula. Hemorragias petequiales en músculo cardíaco y tráquea. Líquido pericárdico sanguinolento. Congestión vascular generalizada. (14)

1.4.5 DIAGNÓSTICO.

Determinar la cifra de metahemoglobina en sangre cuando haya cianosis. El examen debe hacerse rápido debido a que la metahemoglobina desaparece en el tubo de ensayo.

Presuntivos:

- Por anamnesis.
- Por síntomas clínicos.
- Por datos de necropsia.
- Test de difenilamina (en pastura, sangre).
- Color de la sangre. (22)

Definitivos:

Partes por millón de nitritos en alimento, por espectrofotometría. Respuesta positiva al azul de metileno.

1.4.6 TRATAMIENTO

- Mantener la respiración, eliminar las sobredosis ingeridas de nitritos mediante el vómito seguidas de carbón activado.
- Puede ser útil el lavado gástrico.
- Mantener la presión arterial administrando líquido.
- Tratar la metahemoglobinemia mayor del 30% mediante la inyección de azul de metileno si se mantiene la presión arterial, la recuperación es probable

Administración intravenosa de 1 a 2 mg/kg de azul de metileno al 1% o al 4% antitóxico azul (22)



CAPÍTULO II

MATERIALES Y

MÉTODOS

2.1 RECURSOS MATERIALES:

- Espectrofotómetro
- Celdas de cuarzo
- Balanza analítica
- Probetas graduadas de 5, 25 y 50 ml.
- Pipetas calibradas de 0.5 y 1.0 ml.
- Baño María
- Papel filtro
- Gradillas
- Embudos
- Mortero
- Pistilo
- Balones aforados de 100, 200, 250, 500 y 1000 ml
- Erlenmeyer de 100 y 300 ml
- Varillas de vidrio
- Vidrios de reloj

2.2 VARIABLES DE INTERÉS.

La concentración de nitritos presentes en salchicha tipo Frankfurt.

2.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realizó por medio de la aplicación de estadística descriptiva a la concentración de nitritos determinada en las muestras de salchicha tipo Frankfurt y la comparación de la concentración determinada con el límite permitido por la INEN 1338:96 (**Anexo 1**),

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para determinar la concentración de nitritos en la salchicha tipo Frankfurt de las diferentes marcas comercializadas en los mercados de la ciudad de Cuenca, se empleó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo.

Planteamiento del diseño: No Experimental

2.4.2 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en 6 Mercados de la ciudad de Cuenca

- **Mercado 3 de Noviembre**

Uno de los principales mercados del centro de la ciudad. Aquí se puede encontrar desde comidas típicas hasta venta de víveres básicos. Está ubicado en la calle Coronel Talbot y Mariscal Lamar

- **Mercado 10 de Agosto**

Es el otro gran mercado del centro ubicado sobre la calle larga y General Torres, aquí se puede encontrar toda clase de víveres y algunas artesanías.

- **Mercado 9 de Octubre**

Localizado al este del centro histórico sobre la calle Mariscal Lamar y Hno. Miguel es otro de los sitios de expendio de víveres a precios populares, en especial los días de feria.

- **Mercado Regional El Arenal**

Localizado en Av. de las Américas y Av. Amazonas, considerado el mercado más grande y concurrido de la ciudad de Cuenca

- **Mercado 27 de Febrero**

Localizado en las calles Belisario Andrade y Adolfo Torres sitio de expendio de víveres a precios populares.

- **Mercado 12 de abril**

Ubicado al sur de la ciudad en Padre Monroy y Clemente Yerovi I.

2.4.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se trabajó con 259 unidades de salchichas tipo Frankfurt, expendido en los 6 mercados de la ciudad de Cuenca, de los cuales se analizaron cierto número de puestos como indica la tabla 5 en cada uno de los puestos se adquirió un determinado número de unidades de salchicha como se indica en la tabla 4, las que nos servirán para preparar la muestra compuesta de cada marca en cada uno de los mercados.

Tabla 4

Detalle del número de muestras de cada marca tomadas en los diferentes mercados

Mercado / Marca	El Arenal	9 de Octubre	10 de Agosto	27 de Febrero	3 de Noviembre	12 de Abril
La Italiana	31	19	21	6	4	9
La Europea	26	15	15	-----	-----	5
Friambrero	30	17	10	-----	4	-----
Piggis	10	6	6	2	-----	4
Projasa	5	6	-----	-----	-----	-----
Peleusi	-----	-----	6	-----	-----	-----
La Cuencana	-----	2	-----	-----	-----	-----
Total	102	65	58	8	8	18

Se tomaron en fundas plásticas debidamente etiquetadas con el número de muestra, marca correspondiente y nombre del mercado al que corresponde, las unidades de salchicha muestra fueron trasladadas al Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, para la preparación de la muestra compuesta y posterior cuantificación de Nitritos

La Recolección de las muestras de realizo durante el mes de Febrero del 2013.

2.4.4 MUESTREO

Mediante la encuesta (Anexo 4) realizada se llegó a determinar un total de 120 puestos encargados del expendio de Salchichas tipo Frankfurt distribuidos en los 6 mercados de la ciudad de Cuenca : Mercado “**El Arenal**”, Mercado “**27 de Febrero**”, Mercado “**12 de Abril**”, Mercado “**10 de Agosto**”, Mercado “**9 de Octubre**”, y Mercado “**3 de Noviembre**”.

A partir de este total se concluyó analizar 92 puestos de venta de Salchicha Frankfurt, resultado obtenido mediante la siguiente fórmula empleada para el Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N}{(E)^2 N - 1 + 1}$$

En donde:

N: Tamaño de la población

E: Error Admisible (Máximo 0.05 o 5%)

$$n = \frac{120}{(0.05)^2 120 - 1 + 1} = 92 \text{ Puestos de venta de Salchichas Frankfurt}$$

Se determinó el número de Puestos de venta de Salchichas en cada Mercado estableciendo una relación proporcional con el número de puestos existentes en cada uno de ellos.

Así tenemos que:

Tabla 5
Número de Puestos a analizar por cada mercado

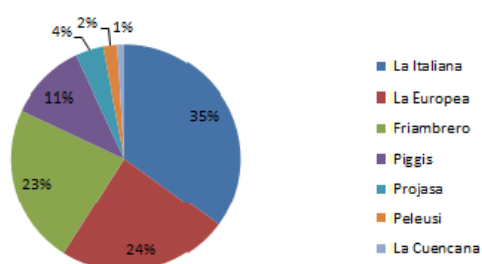
	MERCADO	Número de Puestos existentes	Número de puestos a analizar
	El Arenal	41	31
	27 de Febrero	8	6
	12 de Abril	13	10
	10 de Agosto	29	22
	9 de Octubre	24	19
	3 de Noviembre	5	4
TOTAL		120	92

Finalmente cada uno de los puestos de venta a considerar de los diferentes mercados se determinará mediante muestreo aleatorio y muestreo por conveniencia.

Así se procederá a adquirir todas las marcas de salchichas tipo Frankfurt disponibles en cada uno de los puestos

Figura 4

Porcentaje de Marcas de salchichas tipo Frankfurt disponibles en los Mercados



La determinación de Nitritos se realizará en base a una muestra compuesta de cada marca por cada mercado.

2.4.5 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA COMPUESTA

Las 259 unidades de salchichas tipo Frankfurt se procesaron dentro de las siguientes 48 horas de realizada la recolección de las muestras. Las muestras fueron almacenadas en refrigeración a 4°C para evitar la congelación. Para la preparación de la muestra se procedió a realizar una muestra compuesta de todas las salchichas de la misma marca en cada uno de los mercados de la siguiente manera: Con la ayuda de un cuchillo se obtuvo una porción de los extremos y medios de las salchichas y con la ayuda de un mortero se trituro hasta obtener una masa homogénea de la cual se tomó 10 g pesados en una balanza analítica.

2.4.6 MÉTODO DE ANÁLISIS

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0784:85.

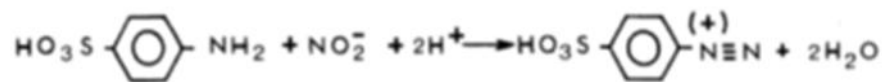
Esta norma establece el método para determinar el contenido de nitritos en carne y productos cárnicos.

Resumen: Extraer la muestra con agua destilada caliente, precipitar las proteínas y filtrar. A una alícuota del filtrado se agrega sulfanilamida y diclorhidrato de N-1 naftilendiamina. (Reacción de Griess) en presencia de nitritos se desarrollara un

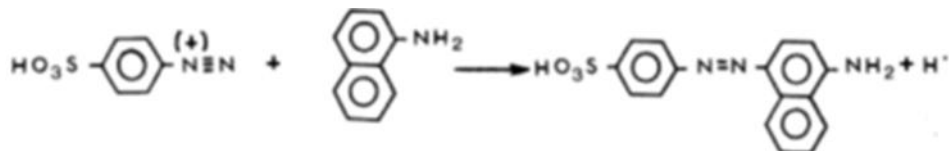
color rojo en el filtrado, dicha coloración se mide en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 538nm.

2.4.7 FUNDAMENTO DE LA TÉCNICA (REACCIÓN DE GRIESS)

Es una reacción de diazotación. Se emplean aminas: Ácido sulfanílico y α – Naftilamina. En una primera etapa se diazota el ácido sulfanílico



Y este catión de diazonio se copula con α Naftilamina, dando un colorante azoico rojo.



2.4.8 PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Soluciones para precipitar las proteínas.

- **Reactivo A.** Disolver 106 g de ferrocianuro de potasio trihidratado ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) en agua destilada y se aforar a 1000 cm^3 .
- **Reactivo B.** Disolver en agua 220 g de acetato de zinc di hidratado ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mas 30 cm^3 de ácido acético glacial y aforar a 1000 cm^3 .
- **Solución saturada de bórax.** Disolver 50 g de tetraborato disódico decahidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) en 1 000 cm^3 de agua tibia y enfriar hasta temperatura ambiente.
- **Solución patrón de nitrito de sodio** (NaNO_2): Disolver 1,0 g de nitrito de sodio, exactamente pesado, colocar en un matraz volumétrico de 100 cm^3 y diluir con agua destilada.

Soluciones para desarrollar el color

- **Solución de sulfanilamida** ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$). En un matraz aforado de 1000 cm^3 que contenga 800 cm^3 de agua, disolver 2 g de sulfanilamida, calentar en baño de agua, enfriar, filtrar si es necesario y añadir mientras se agita

continuamente 100 cm³ de ácido clorhídrico concentrado (d 20°C = 1,19g/cm³) luego diluir a 1000 cm³ con agua destilada.

- **Solución de diclorhidrato de N-1 naftiletilendiamina (C₁₀H₇NHCH₂CH₂ NH₂·2HC₁):** En un matraz aforado de 250 cm³ disolver en agua 0,25 g de diclorhidrato de N-1 naftiletilendiamina y diluir con agua hasta la marca.

Guardar esta solución en un frasco oscuro herméticamente cerrado, en refrigeración durante un período no mayor de una semana.

- **Solución de ácido clorhídrico.** En un matraz aforado de 1000 cm³, diluir 445 cm³ de ácido clorhídrico concentrado (d 20°C = 1,19 g/cm³) a 1 000 cm³ con agua.

2.4.9 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Desproteínización de las muestras

- La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Pesar 10 g de la muestra preparada (numeral 2.10) con aproximación al 1 mg y colocarlo en el matraz Erlenmeyer de 300 cm³.
- Añadir 5 cm³ de la solución saturada de bórax y 100 cm³ de agua destilada caliente a una temperatura mínima de 70°C.
- Calentar el matraz Erlenmeyer y su contenido durante 15 mín. en el baño de agua hirviente, agitando repetidamente.
- Dejar enfriar el matraz Erlenmeyer a temperatura ambiente y añadir 2 cm³ del reactivo A y 2 cm³ del reactivo B mezclando cuidadosamente después de cada adición.
- Transferir el contenido del matraz Erlenmeyer al matraz volumétrico aforado de 200 cm³, llevar a volumen con agua destilada y mezclar. Dejar en reposo durante 30 mín. a temperatura ambiente.
- Decantar cuidadosamente el líquido sobrenadante, filtrar a través de papel filtro plegado, hasta obtener un filtrado claro.

2.4.10 ELABORACIÓN DE LA CURVA DE CALIBRACIÓN

A partir de la solución patrón de Nitrito de Sodio, transferir 5 cm³ a un matraz volumétrico de 1000 cm³, y llevar a volumen con agua destilada.

Esta solución contiene 0.05 mg de nitrito de sodio por cm³. En base a esta solución preparar las soluciones q contengan 2.5 µg, 5 µg, 10 µg, y 20 µg, de nitrito por cm³, para la cual se tomara 5 cm³, 10 cm³, 20 cm³ y 40 cm³ en balones aforados de 100 cm³ y diluir con agua hasta la marca

Se toman con pipeta 10 cm³ de las soluciones patrón de concentraciones equivalentes a 2,5 µg, 50 µg 10 µg, y 20 µg de nitrito de sodio por centímetro cúbico y transferir a los matraces volumétricos de 100 cm³, en cada uno de ellos agregar agua hasta obtener un volumen aproximado de 60 cm³; transferir aproximadamente 60 cm³ de agua a otro matraz volumétrico de 100 cm³.

A cada uno de los cuatro matraces añadir 10 cm³ de la solución de Sulfanilamida y 6 cm³ de la solución de ácido Clorhídrico, mezclar y dejar la solución en reposo durante 5 mín. a temperatura ambiente y en un lugar obscuro. Luego agregar 2 cm³ de la solución de Diclorhidrato de N-1 Naftiletilendiamina, mezclar y dejar en reposo de 3 a 10 minutos a temperatura ambiente y en lugar oscuro, luego llevar a volumen con agua destilada.

Determinar la absorbancia de las soluciones utilizando el espectrofotómetro a la longitud de onda de máxima absorbancia (se recomienda 538 nm).

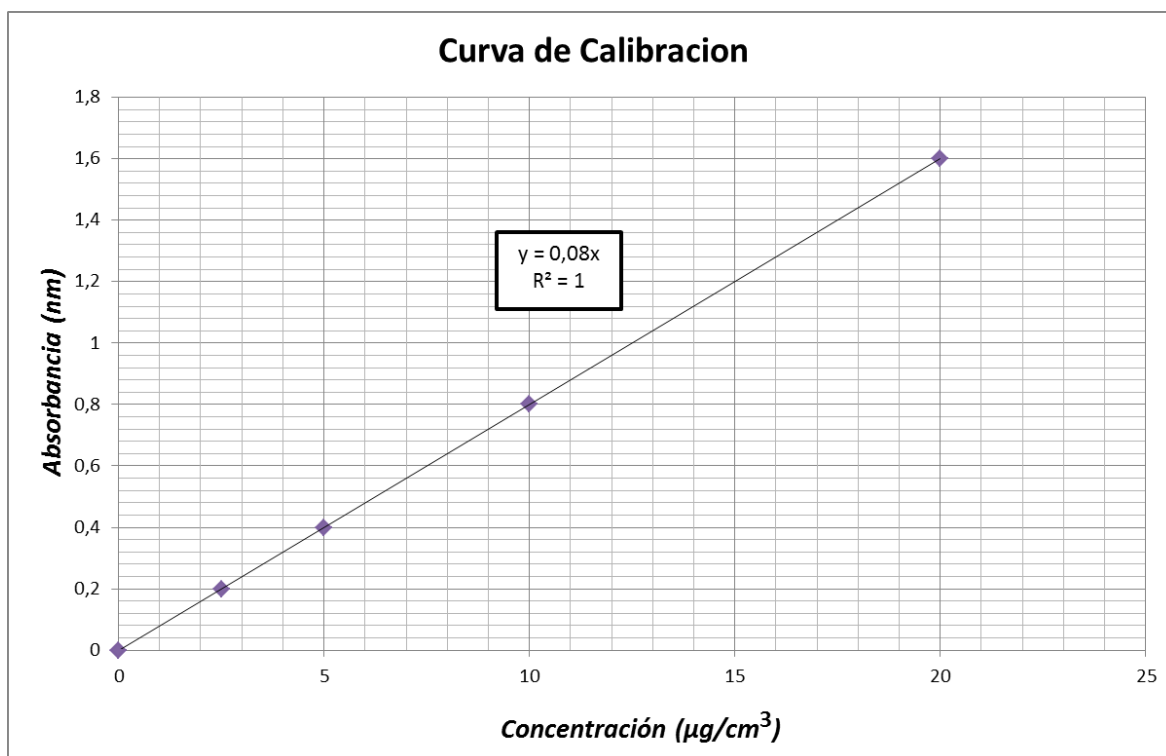
Construir la curva patrón de absorbancia en función de las concentraciones de las soluciones patrón de nitrito de sodio; dichas concentraciones se expresan en microgramos por cm³.

Tabla 6

Lectura de la absorbancia de los patrones para la elaboración de la Curva de Calibración

Concentración de los patrones	Lectura de la Absorbancia (538 nm)
0	0
2,5	0,2
5	0,4
10	0,8
20	1,6

Figura 5.
Curva de Calibración



2.4.11 MEDICIÓN DEL COLOR

- Transferir con pipeta a un matraz aforado de 100 cm^3 , una alícuota del filtrado no mayor de 25 cm^3 y agregar agua hasta obtener un volumen de aproximadamente 60 cm^3 .
- Añadir 10 cm^3 de la solución de Sulfanilamida y 6 cm^3 de la solución de Ácido Clorhídrico, mezclar, dejarla solución durante 5 minutos a temperatura ambiente y en un lugar oscuro.
- Adicionar 2 cm^3 de la solución de Diclorhidrato de N-1 naftiletilendiamina, mezclar y dejar en reposo de 3 a 10 mín. a temperatura ambiente, en un lugar oscuro. Llevar a volumen con agua destilada.
- Se mide la absorbancia de la solución utilizando el espectrofotómetro, a la longitud de onda de 538 nm .⁽²⁵⁾

2.4.12 CÁLCULOS

Nube Eliana Patiño Bernal

Valeria Katherine Vázquez Mendoza

El contenido de nitritos en carne y productos cárnicos se determina mediante la ecuación siguiente:

$$NaNO_2 = \frac{C \times 2000}{m \times V}$$

Siendo:

- $NaNO_2$ = miligramos de nitrito de sodio por kilogramo
- C = concentración de nitrito de sodio correspondiente a la absorbancia de la solución preparada a partir de la muestra de ensayo, leída en la curva patrón, en microgramos por centímetro cúbico.
- m = masa de la muestra de ensayo, en g.
- V = volumen de la alícuota de filtrado tomada para la determinación, en centímetros cúbicos

Ejemplo:

Datos de código EMO (Anexo 5)

$$NaNO_2 = \frac{C \times 2000}{m \times V} = \text{mg} / \text{Kg}$$

$NaNO_2$ = mg $NaNO_2$ por Kilogramo de peso

C: Concentración ($\mu\text{g} / \text{cm}^3$)

Masa: masa de la muestra en gramos

V: Volumen de la Alícuota en cm^3

Mercado 9 de Octubre

$6,25 \mu\text{g} / \text{cm}^3$ ----- La Europea

$$NaNO_2 = \frac{6.25 \mu\text{g} / \text{cm}^3 \times 2000}{10 \text{ g} \times 10 \text{ cm}^3} = 125 \text{ mg/kg}$$

Cálculos de manera Deductiva

Nube Eliana Patiño Bernal

Valeria Katherine Vázquez Mendoza

$$6,25 \mu\text{g} / \text{cm}^3$$

6,25 μg de muestra tenemos en un cm^3 , requerimos realizar el cálculo en 10 cm^3 que es el volumen de la Alícuota entonces:

$$\begin{array}{rcl} 6.25 \mu\text{g} & \text{-----} & 1 \text{ cm}^3 \\ X & \text{-----} & 10 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$X = 62.5 \mu\text{g de NaNO}_2 / 10 \text{ cm}^3$$

62.5 μg tenemos en 10 cm^3 , en 200 cm^3 que es el volumen de aforo final tenemos:

$$\begin{array}{rcl} 62, 5 \mu\text{g} & \text{-----} & 10 \text{ cm}^3 \\ X & \text{-----} & 200 \text{ cm}^3 \end{array}$$

$$X = 1250 \mu\text{g de NaNO}_2 / 200 \text{ cm}^3$$

Se pesó 10 gramos de muestra para el análisis entonces tenemos 1250 μg de NaNO_2 por los 10 gramos de muestra pesados

Necesitamos expresar este resultado por kilogramos de peso, que es la unidad propuesta por la INEN para expresar los resultados entonces:

$$\begin{array}{rcl} 1250 \mu\text{g} & \text{-----} & 10 \text{ gr} \\ X & \text{-----} & 1000 \text{ gr} \end{array}$$

$$X = 125000 \mu\text{g de NaNO}_2 / \text{kg}$$

Finalmente requerimos expresar los μg en mg

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mg} & \text{-----} & 1000 \mu\text{g} \\ \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 125000 \frac{\mu\text{g}}{\text{kg}} \times \frac{1 \text{ mg}}{1000 \mu\text{g}} & = & 125 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \end{array}$$



Que es el mismo resultado que el obtenido al aplicar la fórmula de la Norma INEN 0784-1985-05 (Anexo 2)



CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

Se analizaron salchichas tipo Frankfurt de siete marcas diferentes, para determinar la concentración de nitritos por duplicado en las 23 muestras compuestas analizadas, se utilizó el método para determinación de nitritos NTE INEN 0784: 85

Tabla 7.

Cuadro de resultados generales obtenidos de las diferentes marcas en los seis mercados de la ciudad de Cuenca

Marca	Mercado	Concentración de Nitritos mg/Kg
La Italiana	El Arenal	98
	9 de Octubre	168
	27 de Febrero	8
	10 de Agosto	193
	3 de Noviembre	255
	12 de Abril	96
La Europea	El Arenal	180
	9 de Octubre	125
	10 de Agosto	163
	12 de Abril	124
Friambrero	El Arenal	208
	9 de Octubre	218
	10 de Agosto	225
	3 de Noviembre	223
Projasa	El Arenal	210
	9 de Octubre	193
Piggis	El Arenal	218
	9 de Octubre	178
	27 de Febrero	183
	10 de Agosto	193
	12 de Abril	174
La Cuencana	9 de Octubre	143
Peleusi	10 de Agosto	18

Tabla 8.

Cuadro de resultados promedio de la concentración de nitritos en salchicha tipo Frankfurt en las diferentes marcas analizadas

Marca	Media \bar{X} mg/kg	Concentración mínima encontrada mg/kg	Concentración máxima encontrada mg/kg
La Italiana	136	8	255
La Europea	148	125	180
Friambrero	219	208	225
Piggis	189	174	218
Projasa	202	193	210
Peleusi	18	18	18
La Cuencana	143	143	143

Se observa en la tabla 8 una variación muy notable entre las concentraciones de nitritos dentro de una misma marca esto puede deberse a diversos factores como temperaturas de conservación elevadas (hasta 35°C). Si la temperatura de mantenimiento es de refrigeración (4 - 6 °C), se puede mantener la concentración más o menos estable entre una y tres semanas. La concentración residual, de hecho, depende también de otros factores como el pH, la temperatura de conservación o la presencia de ascorbatos y fosfatos

(Rodríguez,2002)

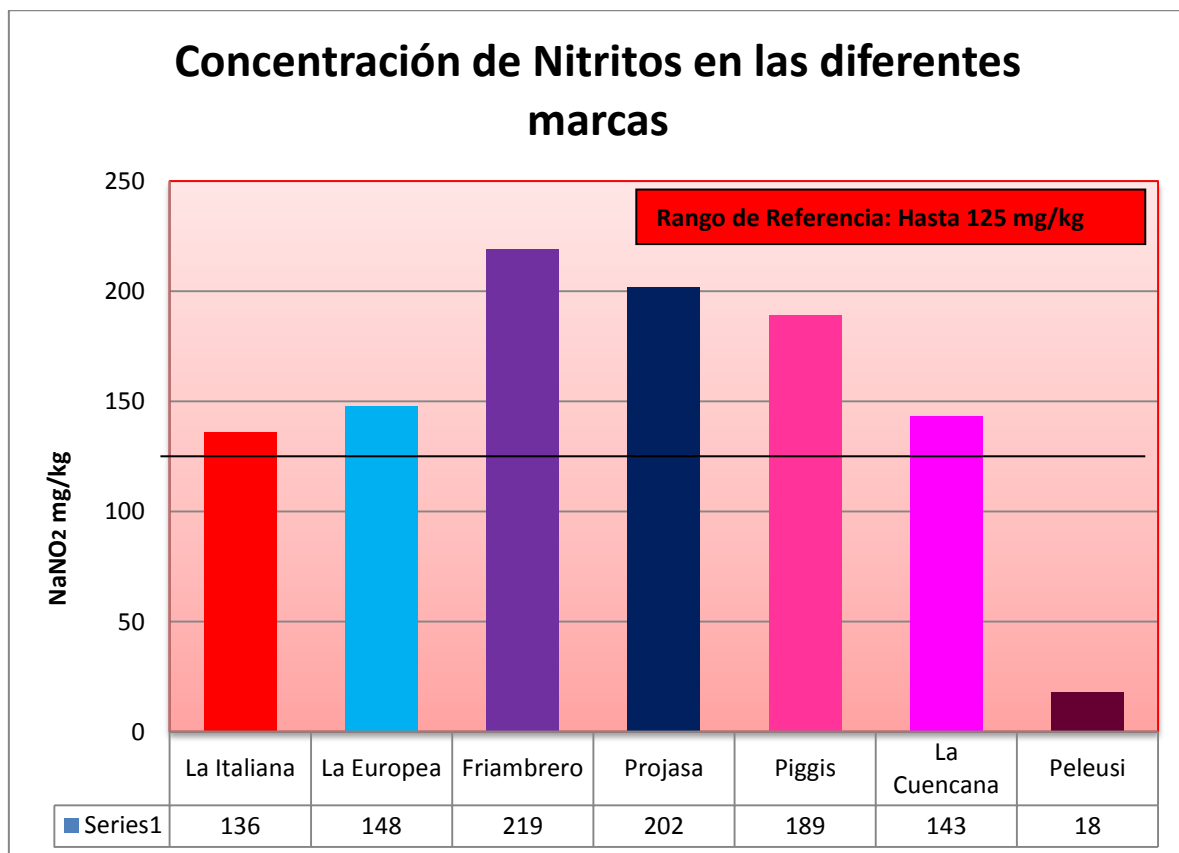
Otros posibles efectos de una disminución de los niveles de nitritos podrían ser:

- Cambios en el crecimiento de la micro biota tecnológica (bacterias lácteas y micrococáceas) al encontrarse una micro biota competitiva más abundante.
- Posible crecimiento de microorganismos patógenos (*C.botulinum* y *Salmonella spp.*).

- Posible desarrollo de otros microorganismos (27)

Tomando en cuenta estos puntos cabe recalcar que en el momento de la toma de muestras, no todas las salchichas se encontraban bajo las mismas condiciones de almacenamiento puesto que unas se encontraban a temperatura ambiente y unas pocas bajo refrigeración, pudiendo atribuirse a esto la variación de la concentración de nitritos dentro de la misma marca.

Figura 6



Como se puede observar en la Figura 6 en la mayoría de marcas analizadas se aprecia una alta concentración de nitritos que sobrepasa los 125 mg/kg, límite máximo admitido según la NTE INEN 1338:1996, con excepción marca Peleusi, que fue encontrada en solamente uno de los mercados, de la cual el 100 % de la muestra analizadas se encuentra dentro de rango.

Las altas concentraciones como resulta ser un problema puesto que el uso de los nitritos como aditivos conservadores es, hasta la actualidad, imprescindible en la elaboración de derivados cárnicos, bien por su acción antimicrobiana o por su efecto

curante sobre este tipo de alimentos, aunque su utilización esté justificada hay que señalar que se ha descrito para estos aditivos una problemática de tipo toxicológico, que hace cuestionar su uso, intentando encontrar un tratamiento alternativo. Son los nitritos los que más se relacionan con toxicidad puesto que se ha descrito la posible formación de nitrosaminas potencialmente cancerígenas al reaccionar con las aminos presentes en los alimentos.

Cabe señalar que en todo alimento curado que se somete a altas temperaturas como es la cocción o la fritura se da lugar a la formación de nitrosaminas.⁽²⁸⁾

Al tratarse de un alimento empleado en la preparación de comida rápida además de tener un bajo costo (Figura 7), su frecuencia de consumo es relativamente alta siendo esta una de las causas principales de susceptibilidad a desarrollar en los consumidores problemas de salud.

Las bajas concentraciones encontradas en la marca Peleusi, puede ser consecuencia de que el producto este próximo a la fecha de caducidad

Figura 7.

Precio en dólares de las diferentes marcas en los lugares de expendio

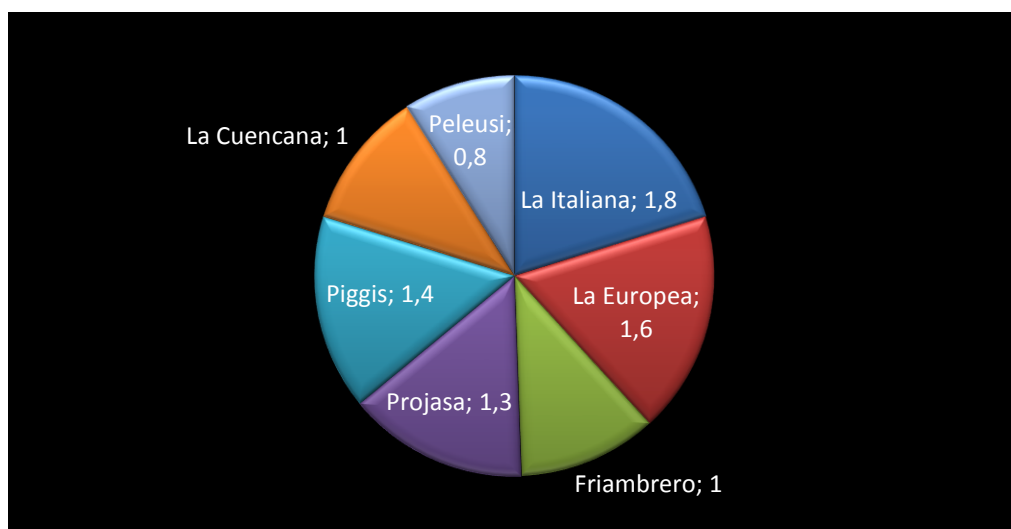


Tabla 9.

Porcentaje de existencia de las diferentes marcas en los puestos de expendio distribuidos en los seis mercados analizados

Marca	% de puestos de expendio en los seis mercados.
La Italiana	97.8%
La Europea	66.3%
Friambrero	66.3%
Piggis	30.43%
Projasa	11.9%
Peleusi	6.52%
La Cuencana	2.16%

Mediante la fórmula de muestreo se resolvió al análisis de 92 puestos encargados del expendio de salchicha tipo Frankfurt distribuidos en los 6 mercados de la ciudad de Cuenca, en los cuales el momento de la adquisición de las muestras se determina que:

La más consumida es La Italiana ya que se encontraba en la mayoría de los puestos de venta, encontrándose en un 97.8% de los lugares de expendio analizados, seguida de la marca La Europea en un 66.3%, al igual que las salchichas Frankfurt El Friambrero con el mismo porcentaje, luego la marca Piggis presente en un 30.43% de los puestos de venta, Projasa ocupa un 11.9% y por ultimo las marcas Peleusi y la Cuencana siendo las de menos consumo en el medio con un 6.52 y 2.16 % respectivamente



CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de nitritos en salchichas tipo Frankfurt producidas por las diferentes industrias alimenticias de la ciudad como son: La Italiana, La Europea, Friambrero, Piggis, Projasa, Peleusi, La Cuencana y comparar si las concentraciones de nitritos encontradas cumplen con el límite permitido por la NTE- INEN 1338:96, mediante el método espectrofotométrico sugerido por la NTE-INEN 785, con el fin de contribuir con la Ilustre Municipalidad de Cuenca proporcionándoles los datos obtenidos en este estudio necesarias para la seguridad alimentaria ya que dichos conservantes en exceso podrían generar problemas de salud pública como: la metahemoglobinemia y formación de nitrosaminas consideradas altamente cancerígenas.

Se concluye:

Los nitritos son empleados como conservantes para la producción de Salchichas tipo Frankfurt encontrándose en el 100% de muestras analizadas.

De las siete marcas analizadas, seis presentan valores promedio sobre el límite máximo permitido como en la marca La Italiana se encontró el valor más bajo del grupo de 136 mg/kg y la marca Friambrero con el valor más alto de 210 mg/kg, mientras que la marca Peleusi tuvo un valor de 18 mg/kg una de las causas puede ser una fecha de expiración próxima

En este análisis se determina que existe una relación entre el precio de venta con la cantidad de nitritos puesto que las salchichas de menor costo como por ejemplo las marcas Friambrero , la Cuencana, Projasa fueron las que presentaron las concentraciones más altas de este conservante esto se asocia a que muchas industrias de alimentos usan este tipo de aditivos para aumentar su tiempo de vigencia lo que hace que exista mayor aprovechamiento del productos y por tanto se puedan bajar los precios

4.2 RECOMENDACIONES

- A la Ilustre Municipalidad de Cuenca se sugiere tomar en cuenta los datos proporcionados de este estudio para así realizar un control a nivel de industrias alimenticias de tal forma que se cumpla con los límites admitidos por la NTE INEN 1338:96 para este tipo de embutidos, para de esta forma evitar un problema de salud pública como es la metahemoglobinemia y el cáncer gástrico que es muy común en el medio.
- A las empresas encargadas de la producción, se recomienda realizar controles continuos de dosificación de nitritos de tal forma que el producto final no signifique un riesgo de salud del consumidor.
- Continuar con la realización de este tipo de estudios aplicándose a otra variedad de embutidos ofertados en mercados.
- Estudiar los niveles de metahemoglobina en niños que consuman en su dieta comida rápida como por ejemplo Salchipapas y Hot-dogs, a fin de conocer de manera real la concentración de metahemoglobina en la población consumidora frecuente.

BIBLIOGRAFIA

1. **González, José David. 2011.** Nutrición. Alimentos. [En línea] Universidad de Cartagena de Indias, 2011. [Citado el: 03 de Enero de 2013.] <http://es.scribd.com/doc/97735772/EMBUTIDOS>.
2. **Desrosier, Norman W. 1984.** Elementos de Tecnología de Alimentos. [trad.] Ing. Química. Cristina Sangines de Salinas. Segunda. México: Editorial Continental, S.A. DE C.V, 1984. págs. 320 - 321. ISBN 968-0385-4.
3. **Hart, Leslie y Harry, Fisher. 1994.** Análisis Moderno de los Alimentos. [trad.] González Burgos Justino. Zaragoza (España): Editorial Acriba, 1994. págs. 220-221. ISBN 84200-0297-6.
4. **Moreno, Benito. 2006.** Higiene e Inspección de Carnes, I. España : Ediciones Díaz de Santos, 2006. págs. 393-394. ISBN 84-7978-764-3
5. **Varela, Gregorio. 2001.** La Carne de Vacuno en la alimentación Humana. [En línea] 2001. [Citado el: 6 de Enero de 2013.] <http://digital.csic.es/bitstream/10261/20733/1/Reg.274.pdf>
6. **Carvajal, Gabriela. 2001.** Valor Nutricional de la Carne de Res, cerdo y pollo. [En línea] 2001. [Citado el: 6 de Enero de 2013]
7. **Gil, Ángel. 2010.** Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Segunda. Madrid: Panamericana, 2010.
8. **Téllez, José. 2005.** La calidad de la carne de Vacunos. Primer Congreso Peruano de la carne. [En línea] 24 de Agosto de 2005. [Citado el: 28 de Diciembre de 2012.] http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/62-calidad_de_carne_de_vacunos.pdf.
9. **Onega Pagador, María Esther. 2003.** EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CARNES FRESCAS APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS. [En línea] 2003. [Citado el: 23 de Diciembre de 2012.] <http://eprints.ucm.es/tesis/vet/ucm-t27264.pdf>
10. **Colmenero Jiménez, F y Carballo Sana Olalla, J. 2012.** Principios Básicos de elaboración de Embutidos. [En línea] 2012. [Citado el: 12 de Enero de 2013.] http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf. 4/89 HD.
11. **Avicultura Argentina. 2003.** Chacinados. [En línea] Avicultura Argentina, 2003. [Citado el: 26 de diciembre de 2012.] http://www.aviculturaargentina.com.ar/normativas/43-decreto_4238-1968_capitulo26.pdf.
12. **Norma Técnica Ecuatoriana. 2012.** Carne y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos crudos. Productos Cárnicos curados-madurados y Productos Cárnicos Precocidos -Cocidos [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2012.] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/n-te/1338-3.pdf>

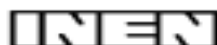
13. **Norma Técnica Ecuatoriana. 1996.** Carne y Productos Cárnicos: Salchichas. Primera Edición. NTE INEN 1338:1996
14. **Fajardo, Gonzalo. 1992.** NCR:146:1991 Productos Cárnicos, Salchichas. [En línea] 16 de Junio de 1992. [Citado el: 15 de Enero de 2013.]
15. **Ranken, M.D. 1990.** Manual de Industrias de la Carne. [ed.] AMV Ediciones. España: Mundi Prensa, 1990. págs. 146 – 148
16. **Pineda de las Infantas. 2003.** Procesos de Elaboración de alimentos y bebidas. Primera. Madrid: Mundi Prensa, 2003. págs. 194 - 196. ISBN 84:89922-89-6.
17. **Solanilla, José Fernando. 2009.** Elaboración de Productos Cárnicos. [En línea] 2009. [Citado el: 16 de Enero de 2013.] <http://es.scribd.com/doc/49105447/Elaboracion-de-productos-carnicos>.
18. **Facultad de Agronomía. 2005.** Aditivos de Uso en procesamientos de carnes. [En línea] 2005. [Citado el: 15 de Enero de 2012.] http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap03/cap03_10.html.
19. **Agroindustrial, Universidad Popular del Cesar Ingeniería. 2006.** Programa de Ingeniería Agroindustrial. Elaboración de Productos Cárnicos . [En línea] 2006. [Citado el: 16 de Enero de 2013.] <http://es.scribd.com/doc/31697216/Guia-Laboratorio-Productos-Carnicos-Crudos>.
20. **N. Cubero, A. Monferrer, J. Villalta. 2002.** Aditivos Alimentarios. Madrid: Madrid Vicente Ediciones, 2002. pág. 69. E249 /252.
21. **Almudena, Anton and Lizaso, Jesús. 2000.** Nitritos, Nitratos y Nitrosaminas. [Online] 2000. [Cited: Enero 21, 2013.] <http://mie.esab.upc.es/ms/formacio/Control%20%20Contaminacio%20Agricultura/biblio/nitratos%20y%20nitrosaminas.pdf>.
22. **Fernández, Merced. 2008.** Nitritos en Carne Curada. [Online] 2008. [Cited: Enero 22, 2013.] <http://www.adiveter.com/ftp/articles/A10806.pdf>.
23. **Delgado, Gladys. 1996.** Investigación Químico Toxicológica de Nitritos, Nitratos y Nitrosaminas en embutidos y Carnes Curadas. Argentina: ArgEdiciones, 1996. ISBN256/ISSN256.
24. **Norma Técnica Ecuatoriana. 1985.** Carne y Productos Cárnicos: Determinación de Nitritos. [En línea] 05 de 1985. [Citado el: 12 de Octubre de 2012.] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/784.pdf>
25. **Burriel Martí, Lucena Conde, Arribas Jimeno. 1985.** Química Analítica Cualitativa: Reacción de Griess. Madrid: Fuente rojo ediciones
26. **Rodríguez Jerez, José Juan.** El controvertido uso de nitratos y nitritos [Online] 2002. [Citado: Mayo 15, 2013.] <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y consumo/2004/02/03/10660.php>



- 27. Nitrared.** Implicaciones de la reducción de los niveles de nitratos y nitritos en la seguridad, vida útil y características sensoriales y tecnológicas de los productos cárnicos curados [Online] 2011. [Citado: Mayo 15, 2013.]
- 28. Hernández, Jover Teresa. García Gallegos, Riansares.** Estudio de niveles de nitritos y nitratos en productos cárnicos: Evaluación de la ingesta de derivados cárnicos. Revista de Tecnología e higiene de los alimentos. ISSN 0300 5755. Pág. 55 - 60

ANEXOS

Anexo1. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:96. Primera Revisión. Carne y Productos Cárnicos. Salchichas. Primera Edición



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012
Tercera revisión

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.
AL 03.02-403
CDU: 637.5
CIU: 3111
ICS: 67.120.10

Norma Técnica
Ecuatoriana
ObligatoriaCARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.
PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS
CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS
PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.NTE INEN
1338:2012
Tercera revisión
2012-04**1. OBJETO**

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:

3.1.1 *Producto cárnico procesado.* Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

3.1.2 *Productos cárnicos crudos.* Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 *Productos cárnicos curados - madurados.* Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 *Productos cárnicos precocidos.* Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 *Productos cárnicos cocidos.* Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.6 *Producto cárnico acidificado.* Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.

3.1.7 *Producto cárnico ahumado.* Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

3.1.8 *Producto cárnico rebozado y/o apanado.* Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.9 *Producto cárnico congelado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.

3.1.10 *Producto cárnico refrigerado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C – 4 °C

3.1.11 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeado.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

3.1.12 Productos cárnicos recubiertos. Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 Jamón. Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 Pasta de carne (paté). Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.15 Tocineta (tocino o panceta). Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 Salami o salame. Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 Salchichón. Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 Queso de cerdo (queso de chanchó). Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 Chorizo. Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 Salchicha. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduras, ahumadas o no.

3.1.21 Morcillas de sangre. Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrinada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 Mortadela. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 Pastel de carne. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 Fiambre. Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 Hamburguesa. Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 Aditivo alimentario. Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlas, estabilizarlas o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 Especies. Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

3.1.28 Fermentación. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

3.1.29 Maduración. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

3.1.30 Cadena de frío. Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

3.1.31 Productos marinados neutros. Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

3.1.32 Productos adobados. Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

3.1.33 Cortes enteros. Son los cortes primarios y secundarios.

3.1.34 Cortes primarios. Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

3.1.35 Cortes secundarios. Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

3.1.36 Carne. Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

3.1.37 Tráming. Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

5.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

5.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/MLR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/MLR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

6.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

6.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

6.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros			
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella/ 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

* Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
 * Requisitos para determinar término de vida útil
 ** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella/ 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

* especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
 * Requisitos para determinar término de vida útil
 ** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

(Continúa)

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
<i>Clostridium perfringens</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
<i>Salmonella</i> ¹ /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15
¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos [*] Requisitos para determinar término de vida útil ^{**} Requisitos para determinar inocuidad del producto					

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> ¹ / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15
¹ especies sero tipificadas como peligrosas para humanos [*] Requisitos para determinar término de vida útil ^{**} Requisitos para determinar inocuidad del producto					

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

Anexo2. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0784:85. Carne y Producto Cárnicos. Determinación de nitritos

CDE: 637.5



AL 03.02-308

Norma Técnica Ecuatoriana	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. DETERMINACION DE NITRITOS.	INEN 784 1985-05
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de nitritos en carne y productos cárnicos.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1 Contenido de nitritos. Es la cantidad de nitrato existente en la muestra, determinada bajo las condiciones del ensayo descrito en la presente norma.</p> <p style="text-align: center;">3. RESUMEN</p> <p>3.1 Extraer la muestra con agua destilada caliente, precipitar las proteínas y filtrar. A una alícuota del filtrado se le agrega sulfanilamida y diclorhidrato de N-1 naftiletildiamina (reacción de Griess); en presencia de nitritos se desarrolla un color rojo en el filtrado. Dicha coloración se mide en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 538 nm.</p> <p style="text-align: center;">4. INSTRUMENTAL</p> <p>4.1 Picadora mecánica de carne (molino). Tipo de laboratorio, provisto de una placa cribada con orificios de un diámetro máximo de 4 mm u otro equipo que produzca una pasta homogénea.</p> <p>4.2 Balanza analítica, sensible a 1 mg.</p> <p>4.3 Matraz volumétrico, de 100, 200 y 1 000 cm³.</p> <p>4.4 Pipeta volumétrica, de 5 cm³, 10 cm³ y 20 cm³.</p> <p>4.5 Baño de agua</p> <p>4.6 Espectrofotómetro o colorímetro fotoeléctrico, con cubetas o celdas, con una longitud óptica de 1 cm</p> <p>4.7 Vasos de precipitación de 250 cm³</p> <p>4.8 Papel filtro Whatman No. 42 ó su equivalente libre de nitritos.</p> <p>4.9 Probeta de 10 cm³, 100 cm³ y 250 cm³.</p> <p>4.10 Embudos ϕ = 75 cm</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

6. PREPARACION DE LA MUESTRA

6.1 La preparación de la muestra se realizará de acuerdo al Anexo A, de la Norma INEN 776.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 Preparación de la curva de calibración o patrón

7.1.1 Se toman con pipeta 10 cm^3 de las soluciones patrón de concentraciones equivalentes a $2,5\text{ }\mu\text{g}$, $50\text{ }\mu\text{g}$ y $10\text{ }\mu\text{g}$, de nitrato de sodio por centímetro cúbico y transferir a los matraces volumétricos de 100 cm^3 , encada uno de ellos agregar agua hasta obtener un volumen aproximado de 60 cm^3 ; transferir aproximadamente 60 cm^3 de agua a otro matraz volumétrico de 100 cm^3 .

7.1.2 A cada uno de los cuatro matraces añadir 10 cm^3 de la solución 5.3.1 y 6 cm^3 de la solución 5.3.3, mezclar y dejar la solución en reposo durante 5 min a temperatura ambiente y en un lugar oscuro. Luego agregar 2 cm^3 de la solución 5.3.2, mezclar y dejar en reposo de 3 a 10 minutos a temperatura ambiente y en lugar oscuro, luego llevar a volumen con agua destilada.

7.1.3 Determinar la absorbancia de las soluciones utilizando el espectro fotómetro a la longitud de onda de máxima absorbancia (se recomienda 538 nm).

7.1.4 Construir la curva patrón de absorbancia en función de las concentraciones de las soluciones patrón de nitrato de sodio; dichas concentraciones se expresan en microgramos por cm^3 .

7.2 Desproteinización de la muestra de ensayo

7.2.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

7.2.2 Pesar 10 g de la muestra preparada con aproximación al 1 mg y colocarlo en el matraz Erlenmeyer de 300 cm^3 .

7.2.3 Añadir 5 cm^3 de la solución saturada de borax y 100 cm^3 de agua destilada caliente a una temperatura mínima de 70°C .

7.2.4 Calentar el matraz Erlenmeyer y su contenido durante 15 min. en el baño de agua hirviendo, agitando repetidamente.

7.2.5 Dejar enfriar el matraz Erlenmeyer a temperatura ambiente y añadir 2 cm^3 del reactivo A (5.1.1) y 2 cm^3 del reactivo B (5.1.2) mezclando cuidadosamente después de cada adición.

7.2.6 Transferir el contenido del matraz Erlenmeyer al matraz volumétrico aforado de 200 cm^3 , llevar a volumen con agua destilada y mezclar. Dejar en reposo durante 30 min. a temperatura ambiente.

7.2.7 Decantar cuidadosamente el líquido sobrenadante, filtrar a través de papel filtro plegado, hasta obtener un filtrado claro.

7.3 Medición del color

7.3.1 Transferir con pipeta a un matraz aforado de 100 cm³, una alícuota del filtrado no mayor de 25 cm³ y agregar agua hasta obtener un volumen de aproximadamente 80 cm³.

7.3.2 Añadir 10 cm³ de la solución 5.3.1 y 6 cm³ de la solución 5.3.3, mezclar, dejar la solución durante 5 minutos a temperatura ambiente y en un lugar oscuro.

7.3.3 Adicionar 2 cm³ de la solución 5.3.2, mezclar y dejar en reposo de 3 a 10 min a temperatura ambiente, en un lugar oscuro. Llevar a volumen con agua destilada.

7.3.4 Se mide la absorbancia de la solución utilizando el espectrofotómetro, a la longitud de onda de 538 nm (ver nota 1).

7.4 Número de determinaciones

7.4.1 Se deben efectuar dos determinaciones independientes, partiendo de muestras de ensayo diferentes, que se toman de la misma muestra global, preparada según el capítulo 8 de la presente norma.

8. CALCULOS

8.1 El contenido de nitrato en carne y productos cárnicos se determina mediante la ecuación siguiente:

$$Na NO_3 = \frac{C \times 2\,000}{m \times V}$$

Siendo:

- Na NO₃ = miligramos de nitrato de sodio por kilogramo
- C = concentración de nitrato de sodio correspondiente a la absorbancia de la solución preparada a partir de la muestra de ensayo, leída en la curva patrón, en microgramos por centímetro cúbico.
- m = masa de la muestra de ensayo, en g.
- V = volumen de la alícuota de filtrado tomada para la determinación, en cm³.

NOTA 1. Si la absorbancia de la solución coloreada obtenida a partir de la muestra excede a la obtenida a partir de la solución patrón de concentración más alta, se repiten las operaciones para la medición del color, tomando una alícuota del filtrado más pequeña que la tomada anteriormente en 7.3.1.

9. ERRORES DE METODO

9.1 La diferencia entre los resultados de dos determinaciones efectuadas por duplicado no debe exceder del 10% del valor medio; en caso contrario debe repetirse la determinación.

10. INFORME DE RESULTADOS

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

10.2 En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

10.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

Anexo 3. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338: 2012. Tercera Revisión.
Carne y Productos cárnicos cocidos, productos cárnicos curados y
madurados, Productos cárnicos precocidos y cocidos



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012
Tercera revisión

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-
madurados precocidos, cocidos, requisitos.
AL 03.02-403
CDU: 637.5
CIU: 3111
ICS: 67.120.10

3.1.12 Productos cárnicos recubiertos. Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 Jamón. Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 Pasta de carne (paté). Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.15 Tocineta (tocino o panceta). Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 Salami o salame. Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 Salchichón. Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 Queso de cerdo (queso de chanchó). Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 Chorizo. Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 Salchicha. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduras, ahumadas o no.

3.1.21 Morcillas de sangre. Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 Mortadela. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 Pastel de carne. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 Fiambre. Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 Hamburguesa. Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 Aditivo alimentario. Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlas, estabilizarlas o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 Especies. Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

3.1.28 Fermentación. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

3.1.29 Maduración. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

3.1.30 Cadena de frío. Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

3.1.31 Productos marinados neutros. Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

3.1.32 Productos adobados. Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

3.1.33 Cortes enteros. Son los cortes primarios y secundarios.

3.1.34 Cortes primarios. Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

3.1.35 Cortes secundarios. Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

3.1.36 Carne. Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

3.1.37 Trimming. Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

5.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

5.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/MLR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/MLR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

6.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

6.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

6.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros			
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
 * Requisitos para determinar término de vida útil
 ** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-8
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g**	10	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

* especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
 * Requisitos para determinar término de vida útil
 ** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra

c = número de unidades defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
<i>Clostridium perfringens</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
<i>Salmonella</i> ¹ /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-8
<i>Escherichia coli</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

Anexo 4. MODELO DE ENCUESTA

Somos estudiantes egresadas de la Universidad de Cuenca. Nos encontramos realizando una encuesta para determinar qué tipo de Salchicha es la de mayor consumo en nuestro medio y las razones que favorecen su aceptación. Recuerde que la información que usted nos suministre será totalmente confidencial y utilizada únicamente para los fines antes indicados por lo que solicitamos su honestidad a la hora de contestar.

1. ¿Qué tipo de Salchichas dispone para la venta?

- Salchicha Vienesas
- Salchicha Frankfurt
- Salchicha de Pollo

2. ¿Cuál de los tipos de Salchicha antes mencionado es el de mayor acogida?

3. ¿Cuál es el más económico?

4. Que marca de salchicha dispone para la venta y cuál es la más consumida

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

Agradecemos su gentileza

Nube Eliana Patiño Bernal
Valeria Katherine Vázquez Mendoza

ANEXO 5

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado “9 de Octubre”

Marca	Código	Absorbancia (nm)	Concentración ug/cm ³
LA EUROPEA	EMO	0,5	6,25
CUENCANA	CMO	0,57	7,13
LA ITALIANA	IMO	0,67	8,38
PIGGIS	GMO	0,71	8,88
PROJASA	PMO	0,77	9,63
FRIAMBRERO	FMO	0,87	10,88

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado “10 de Agosto”

Marca	Marca	Absorbancia	Concentración ug/cm ³
PELEUSI	PEMA	0,07	0,875
LA EUROPEA	EMA	0,65	8,125
PIGGIS	GMA	0,69	8,625
LA ITALIANA	IMA	0,77	9,625
FRIAMBERO	FMA	0,9	11,25

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado “27 de Febrero”

Marca	Código	Absorbancia	Concentración ug/cm ³
LA ITALIANA	IMF	0,03	0,375
PIGGIS	GMF	0,73	9,125

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado “3 de Noviembre”

Marca	Código	Absorbancia (nm)	Concentración ug/cm ³
FRIAMBRERO	FMN	0,89	11,125
LA ITALIANA	IMN	1,02	12,75

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado Regional “El Arenal”

Marca	Código	Absorbancia	Concentración ug/cm ³
LA ITALIANA	IMEA	0,39	4,875
LA EUROPEA	EMEA	0,72	9
FRIAMBRERO	FMEA	0,83	10,375
PROJASA	PMEA	0,84	10,5
PIGGIS	GMEA	0,87	10,875

Absorbancias y concentraciones obtenidas mediante interpolación en la curva de calibración, de las marcas de salchichas analizadas en el Mercado “12 de Abril ”

Marca	Código	Absorbancia	Concentración ug/cm³
LA ITALIANA	IM12	0,39	4,8
LA EUROPEA	EM12	0,5	6,2
PIGGIS	GM12	0,7	8,7

GLOSARIO

- **Ahumado:** Consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados de maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los alimentos.
- **Almacenaje:** O almacenamiento es una parte de la Logística que incluye las actividades relacionadas con el almacén; en concreto, guardar y custodiar existencias que no están en proceso de fabricación, ni de transporte.
- **Animales de Abasto:** Los animales de abasto son aquellos animales domésticos de los cual el Hombre se abastece de productos alimenticios o de elementos empleados para la confección de vestuario.
- **Cianosis:** Es la coloración azulada de la piel, mucosas y lechos ungueales, usualmente debida a la presencia de concentraciones iguales o mayores a 5 g/dl de hemoglobina sin oxígeno en los vasos sanguíneos cerca de la superficie de la piel.
- **Curado de carnes:** Cuando se las trata con ciertas sales de sodio y potasio que hacen una diferenciación bacteriana, separando las buenas para la carne.
- **Féculas:** Sustancia blanca o blanquecina, ligera y suave al tacto, compuesta de granos pequeños, que se extrae generalmente de las semillas, tubérculos y raíces de muchas plantas, y algunas veces de los frutos y tallos, y que, hervida en agua, forma un líquido viscoso.
- **Grupo amino:** En química orgánica, un grupo amino es un grupo funcional derivado del amoníaco o alguno de sus derivados alquilados por eliminación de uno de sus átomos de hidrógeno. Se formula según su procedencia como -NH₂, -NRH o -NR₂. Un compuesto que contiene un grupo amino es una amina o una amida
- **Maduración:** En esta fase la temperatura de los alimentos se sitúa entre 12°C y 14°C y la humedad relativa es del 85%. En esta etapa se produce la mayor parte de la deshidratación y se produce la hidrólisis enzimática de las proteínas y los lípidos que, a su vez, da lugar a aminoácidos libres como la prolina, glicina, leucina o valina, responsables de dar sabor al alimento.
- **Magra:** Se aplica a la carne que no tiene grasa.
- **Metahemoglobinemia:** Es un trastorno sanguíneo en el cual se produce una cantidad anormal de metahemoglobina, una forma de hemoglobina.
- **Muerte Súbita:** Es una forma de muerte natural debida a causas cardíacas, inesperada en el tiempo y en su forma de presentación, que viene precedida por la pérdida brusca de conciencia dentro de, como máximo, la hora que sigue al inicio de los síntomas.
- **Necropsia:** Es un procedimiento científico por el cual se estudia un cadáver animal o humano para tratar de identificar la posible causa de la muerte, así

como la identificación del cadáver. Se diferencia de la necrocirugía (antiguamente llamada autopsia) porque en este procedimiento no se toca ningún órgano interior ni se disecciona el cadáver.

- **Nitrosantes:** Los agentes nitrosantes formados a partir de las sales nitrificantes reaccionan con sustratos nitrosables, constituidos esencialmente por aminas.
- **Tropismo:** Es un fenómeno biológico que indica el crecimiento o cambio direccional de un organismo, normalmente una planta, como respuesta a un estímulo medioambiental.
- **Refinación o refino:** Es el proceso de purificación de una sustancia química obtenida muchas veces a partir de un recurso natural.
- **Salazones:** Método destinado a preservar los alimentos, de forma que se encuentren disponibles para el consumo durante un mayor tiempo. El efecto de la salazón es la deshidratación parcial de los alimentos, el refuerzo del sabor y la inhibición de algunas bacterias.
- **Sensoriales:** El sistema sensorial es parte del sistema nervioso, responsable de procesar la información sensorial. El sistema sensorial está formado por receptores sensoriales y partes del cerebro involucradas en la recepción sensorial. Los principales sistemas sensoriales son: la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato.
- **Sustrato:** Es una molécula sobre la que actúa una enzima. Las enzimas catalizan reacciones químicas que involucran al sustrato o los sustratos. El sustrato se une al sitio activo de la enzima, y se forma un complejo enzima-sustrato. El sustrato por acción de la enzima es transformado en producto y es liberado del sitio activo, quedando libre para recibir otro sustrato.
- **Tajabilidad:** Fácilmente rompible.